



UNIVERZITA KARLOVA
V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Klinika rehabilitačního lékařství FNKV

Eva Kovářová

Problematika sedu z hlediska Fyzioterapie

Sitting Position in Physiotherapy

Bakalářská práce

Praha, květen 2007

Autor práce: Eva Kovářová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: PhDr. Alena Herbenová

Pracoviště vedoucího práce: Klinika rehabilitačního lékařství FNKV

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala PhDr. Aleně Herbenové za vedení této bakalářské práce, za poskytnuté materiály i cenné připomínky. Děkuji dále své rodině, která mi umožnila vystudovat tuto školu.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 24.5.2007

Eva Kovářová

Obsah:

1. Úvod.....	6
2. Vliv sezení na pohybový systém - základní biomechanické a zdravotní aspekty.....	7
2.1 Sezení a držení těla.....	7
2.2 Degenerativní postižení meziobratlové ploténky.....	9
2.3 Sternální syndrom dle Brüggera.....	10
2.4 Změny ve svalovém a vazivovém systému.....	10
2.5 Sezení a bolesti zad.....	12
2.6 Další vlivy sezení na organismus.....	13
3. Správný sed.....	14
3.1 Sklon sedací plochy.....	14
3.2 Brüggerův odlehčující sed.....	18
3.3 Dynamický sed.....	19
3.4 Relaxační sed.....	24
3.5 Způsoby sezení.....	24
4. Správná kancelářská židle.....	26
4.1 Stabilita a bezpečnost.....	26
4.2 Základní parametry sedací plochy.....	27
4.3 Zádová opěra.....	29
4.4 Loketní opěrky.....	31
4.5 Další podmínky ovlivňující správné sezení.....	31
4.6 Pracovní plocha.....	32
5. Alternativní sezení.....	32
5.1 Klekačky.....	33

5.2 Balanční míče (tzv. Pezzi-ball).....	35
5.3 Židle saddle (sedlo).....	36
6. Využívání dalších ergonomických pomůcek.....	36
6.1 Stojany, pulty.....	36
6.2 Sedací klín.....	37
6.3 Bederní polštářek.....	37
6.4 Další pomůcky.....	38
7. Vstávání ze sedu.....	38
7.1 Návuk vstávání ze sedu.....	39
8. Ergonomie práce s PC.....	40
8.1 Dopad práce na PC na pohybový systém.....	40
8.1.1 Bolesti páteře.....	41
8.1.2 Přetížení horních končetin.....	41
8.2 Umístění a vlastnosti jednotlivých komponent počítače.....	43
8.2.1 Počítač.....	43
8.2.2 Monitor.....	43
8.2.3 Klávesnice.....	45
8.2.4 Myš.....	46
8.2.5 Souhrn doporučení pro práci s počítačem	49
9. Kompenzační cvičení pro osoby se sedavým zaměstnáním.....	50
10. Feldenkreis : Lekce, které usnadňují sezení.....	56
11. F.M. Alexander.....	59
12. Závěr.....	63
13. Souhrn.....	63
14. Summary.....	64
15. Seznam použité literatury.....	65

1. Úvod

Téma práce jsem si vybrala především pro jeho aktuálnost. Lidské tělo se tisíce let vyvíjelo, aby dokázalo co nejlépe běhat, skákat nebo házet oštěpem. Nyní je však přinuceno trávit třeba 10 hodin denně za stolem. Uvádí se, že ve vyspělých průmyslových zemích sedí v práci až 2/3 obyvatel a doba strávená sezením se stále prodlužuje. Sedíme nejen v práci, ale i v dopravních prostředcích a ve volném čase. Nedostatek pohybu má za následek nepřeborné množství zdravotních problémů, především na pohybové soustavě, ale je i predisponujícím faktorem pro onemocnění jako je ischemická choroba srdeční, cévní onemocnění dolních končetin, obezita, diabetes mellitus, hemeroidy a další onemocnění.

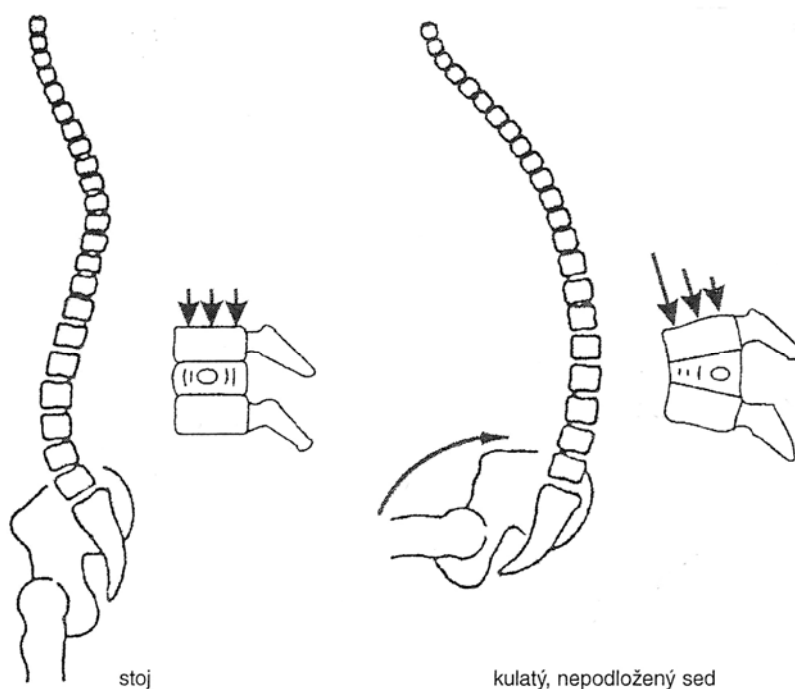
Sezení jako pracovní poloha provází člověka od školní lavice a jeho riziko by nemělo být podceňováno. Ve své práci shrnuji vlivy dlouhodobého sezení na organismus, základní ergonomické požadavky na pracovní místo; tedy výběr židle, určení správné výšky stolu a pod. Zabývám se dále nejméně rizikovým způsobem sezení – dynamickým sedem a jeho nácvikem. Podstatná část práce náleží alternativnímu způsobu sezení, jako jsou klekačky a balanční míče. Většina kancelářů se dnes již neobejde bez počítače, věnuji tedy značnou část práce i možnostem omezení rizika při práci tohoto typu. Důležitou součástí je dále kompenzační sestava cviků, zařaditelná do průběhu pracovního procesu, a ukázka cvičení podle Feldenkraise, které si klade za cíl naučit člověka vnímat své tělo – kdy mu příslušná pozice vyhovuje a kdy nikoli. Pomáhá tak najít ideální polohu a co nejčastěji ji měnit. V závěru práce píše o Alexandrově technice, která je založena na vnímání celého těla a schopnosti s vlastním tělem pracovat. Právě tato schopnost je člověku, jenž většinu času sedí, již téměř cizí.

Přesto, že výběr židle a vhodná pracovní poloha jsou spíše doménou ergonomů, je to právě fyzioterapeut, kdo často musí odhalit nedostatky a chyby týkající se nejen pracovní, ale i odpočinkové sedavé polohy. Výběr vhodné židle a poučení o správném sezení je důležitou a často nejdůležitější kauzální „terapií“ u pacientů s tzv. funkčními i ostatními poruchami pohybového systému.

2. Vliv sezení na pohybový systém - základní biomechanické a zdravotní aspekty

2.1 Sezení a držení těla

Při sezení je páteř zatěžována jiným způsobem než ve stoji. Na obrázku je vyznačeno, co se stane s páteří v nepodepřeném sedu. (Gilbertová, Matoušek 2002)



Obr. č. 1: Držení páteře vstojе a v sedě (převzato Gilbertová, Matoušek 2002)

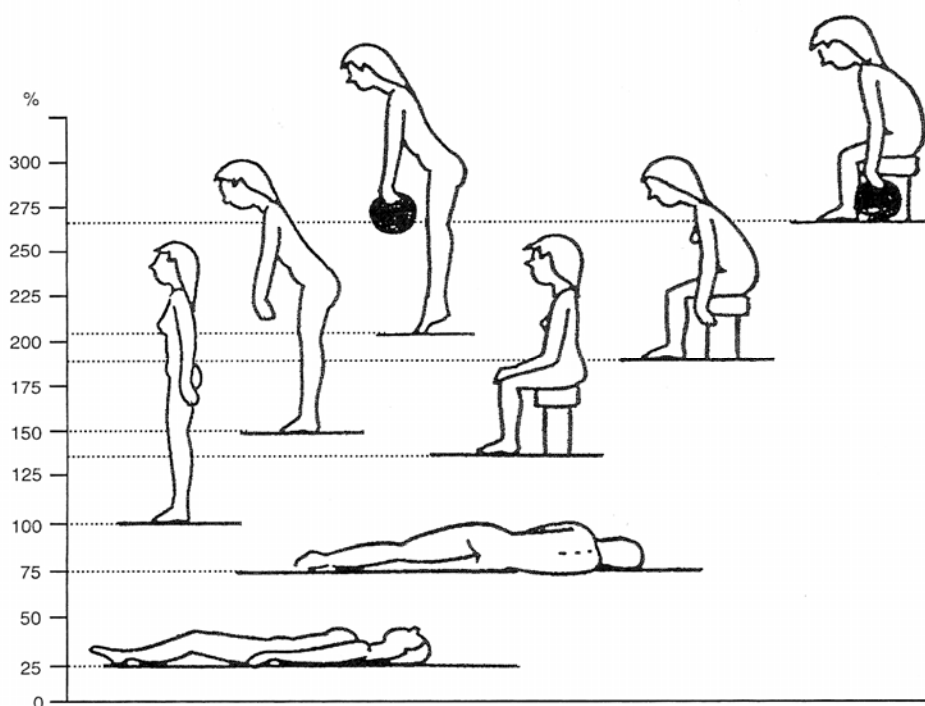
Změny jsou tyto:

- 1) pánev se sklápí dozadu, mění se úhel v kyčelním kloubu – ze stoje, kde činí 180° se zmenší na přibližně 90° (60° je přitom na vrub flexe v kyčelních kloubech, zbývajících 30° vzniká v důsledku oploštění bederní lordózy)
- 2) dochází k oploštění bederní lordózy
- 3) zvětšuje se hrudní kyfóza
- 4) dochází k protrakci hlavy

Dále dochází k protrakci ramen, omezenému dýchání, stlačení břišních orgánů a přetížení některých

svalů a vazů.

Důsledkem těchto změn, především oploštění bederní lordózy, je zvýšený tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře. O tom svědčí např. Nachemsonovy experimentální studie (1975). Dokumentuje je 3. obrázek. Tlak na 3. meziobratlovou ploténku ve vzpřímeném stoji je uvažován jako 100% (odpovídá 70 kp), při sezení dochází k jeho zvýšení o 40%. Dále je z obrázku zřejmé, že tlak na bederní ploténky se může zvýšit i v rámci samotného sezení – např. při zvýšeném předklonu trupu.



Obr.č.2: Relativní tlak na 3. meziobratlovou ploténku bederní páteře podle polohy těla (podle Nachemsona 1975) (převzato Gilbertová, Matoušek 2002)

Dlouhodobé sezení s kulatými zády tedy může přispívat k poškození meziobratlových plotének bederní páteře, resp. až k jejich výhřezu.

Dochází k tomu v důsledku nerovnoměrného tlaku na ploténku při kulatém sedu – na přední straně je ploténka zatížena vyšším tlakem než na straně zadní, dochází k její klínovité deformaci, jádro ploténky se posouvá dozadu a může stlačovat nervové kořeny. Vznikají charakteristické obtíže, kdy mohou bolesti vystřelovat až do periferie dolních končetin. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Sed s kulatými zády je však krátkodobě velmi dobře snášen, je-li ploténka bez většího poškození.

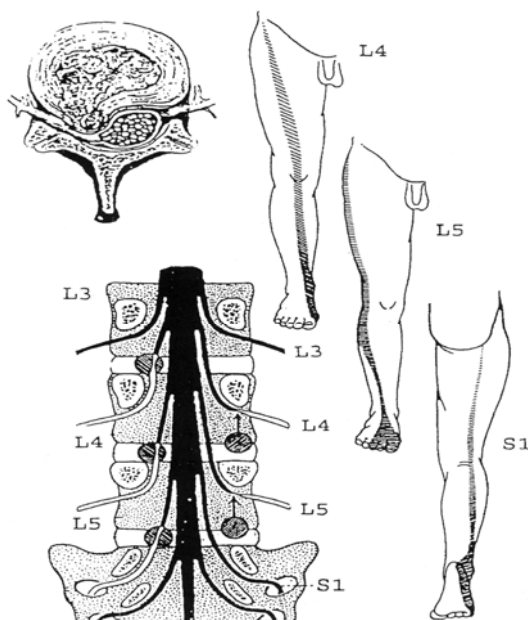
Důležité je, že se při něm rozšiřují meziobratlové otvory, kterými procházejí spinální nervy. Meziobratlové prostory mohou být adaptačními procesy zúženy a pak je poloha s kulatými zády víceméně úlevová, protože odlehčí utlačovaný nerv. (Rašev 1992)

2.2 Degenerativní postižení meziobratlové ploténky:

Obecné označení pro degenerativní postižení meziobratlové ploténky je DISKOPATIE. Jedná se o změny v její architektonice (fibróza, zhrubění anulus fibrosus, ztráta gelatinosního charakteru nucleus pulposus). Dochází k rozvláknění a uvolnění anulu fibrosu, nucleus pulposus se vyklenuje, vzniká tak protruze disku. Postupně dojde až k ruptuře vazivového prstence a výhřezu vyklenující se části ploténky-hernii disku.

Může dojít ke vzniku sekvestru a průniku extrudovaných hmot skrze zadní podélný vaz. K výhřezu dochází nejčastěji u kaudálních bederních plotének L3-S1.

Nejčastěji vyhřezne ploténka směrem laterálním a komprimuje některý míšní kořen. Vznikají kompresivní kořenové syndromy, nejčastěji L5-S1, méně často i L4. Nejčastěji dochází ke kompresi kořene pod příslušnou štěrbinou. Jde li však o výrazně laterální extruzi nebo kraniální posun může být komprimován i kořen nad příslušnou ploténkou. (Ambler 2004)



Obr.č.3: typy hernií disku a kořenových syndromů L4-S1. Někdy jsou bolesti jen v části dermatomu. Vlevo nahoře schema kořenové komprese na příčném řezu. (převzato Ambler 2004)

Při mediální či paramediální hernii (tj. ve směru dorzálním) může dojít ke kompresi více kořenů v oblasti caudae equinae - vzniká syndrom kaudy. Při vzniku neurologické symptomatologie, radikulopatie i myelopatie je velmi důležitý parametr páteřního kanálu.

Stenóza páteřního kanálu může být kongenitální nebo získaná, tedy způsobená produktivními změnami. Páteřní kanál může být zúžen ve směru sagitálním i příčném. (Ambler 2004)

2.3 Sternální syndrom dle Brüggera

V souvislosti s kulatým držením popsal Brügger tzv. **sternální syndrom**. Ten se projevuje zvýšenou citlivostí až bolestivostí v místech spojení sternu s žebry a claviculou. Při tzv. sternálním držení s předsunutým držením hlavy a krční páteře, s kyfotickým držením hrudní páteře a protrakcí ramen dochází k změněnému rozložení sil na celý osový systém. Značná část hmotnosti se tak přenáší na kost hrudní. Na konkávní straně páteře se zvyšuje tlak na meziobratlové ploténky, což urychluje degenerativní změny páteře.

Na konvexní straně dochází ke zvýšenému tahu, zejména v oblasti svalů zádočných šíjových. Takové držení podle Brüggera vede ke zkrácení přední strany trupu, především m. rectus abdominis. Proto se může tento syndrom projevit zvýšenou citlivostí i v místě jeho úponu na kosti stydké. Vzniká tak **sterno-symfyzeální syndrom**.

Současně se zvyšuje napětí celého hrudního koše, omezuje se dýchání. Převažuje **dýchání horního typu**, kdy dochází k aktivaci a přetížení pomocných dýchacích svalů krčních a hrudních.

Důsledky výše uvedených změn se pak projeví v nejrůznějších bolestivých syndromech páteřních i v ostatních částech pohybového systému. (Gilbertová, Matoušek 2002)

2.4 Změny ve svalovém a vazivovém systému

Vsedě se naše tělo působením gravitace propadá do uvolněného sedu (zakulacená záda, sklopená pánev). Hybný systém se tomuto působení gravitační síly brání. Častější působení dlouhodobě nevýhodné zátěžové polohy, jako je práce v předklonu s nataženými dolními končetinami nebo v sedě s kulatými zády a předsunutým držením hlavy, má velký vliv na vznik adaptačních změn. Dochází tak ke snížení pohyblivosti páteře, která je způsobena jednak svalovou nerovnováhou, jednak nárůstem osteofytů, změnami na kloubních plochách – spondylartróza. Tyto změny vznikají až sekundárně, po dlouhodobě nevýhodném rozložení tlaků v kloubu, je tedy možné označit je jako adaptaci, nikoli jako degeneraci. (Rašev 1992)

K rozvoji svalové dysbalance dochází ve smyslu horního a dolního zkříženého syndromu. Při horním zkříženém syndromu dochází ke zkrácení m. pectoralis, m. levator scapulae, m. trapezius, oslabení hlubokých šíjových svalů a dolních fixátorů lopatky. Vznikají tak kulatá ramena, předsun hlavy a hyperextenční postavení cervikokraniálního přechodu.

Dolní zkřížený syndrom vzniká v důsledku zkrácených flexorů kyčle a vzpřimovačů LS páteře, dále pro oslabené břišní a gluteální svalstvo. Dochází tak k anteverzi pánve, bederní hyperlordóze. Při chůzi pak flekční držení kyčle znemožňuje dostatečnou extenzi dolní končetiny. (Janda 1982)

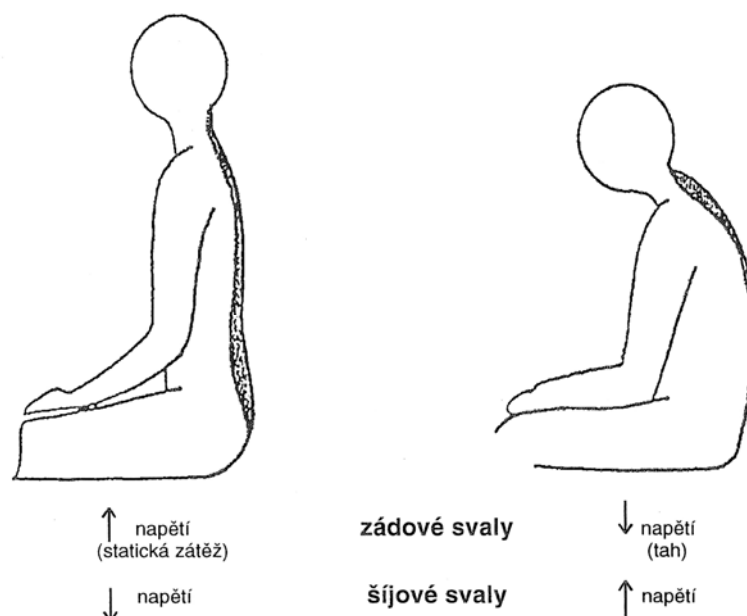
Chceme-li se posadit vzpřímeně, aby byly meziobratlové ploténky rovnoměrně zatíženy, musí nám to svalový a kloubní systém dovolit. Neprotahujeme-li zkrácené svaly a snažíme-li se přesto o zaujetí vzpřímené polohy těla, nemůže náš hybný systém nikdy pracovat s vynaložením nejmenší možné energie – výsledkem bude nepříjemný pocit napětí ve svalech, rychlejší nástup únavy a případně bolesti. (Rašev 1992)

Aktivita zádových a šíjových svalů se mění v závislosti na poloze, zejména na velikosti vychýlení těžiště ze své původní polohy, na stupni psychické zátěže. Jedinci, kteří jsou vystaveni vyšší psychické zátěži vykazují vyšší napětí především horních trapézových svalů. Na obrázku č. 4 je znázorněno, jak reagují zádové a šíjové svaly v závislosti na poloze v sedě. Při vzpřímeném nepodloženém sedu je zvýšená aktivita zádového svalstva proti kulatému sedu, zatímco aktivita šíjového svalstva je vyšší při kulatém sedu s předkloněnou hlavou. Náklonem trupu dopředu se aktivita zádových svalů zvyšuje, při použití zádové opěry a při opření paží se snižuje. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Aktivitu svalů ramenního pletence výrazně ovlivňuje výška manipulační roviny vsedě. Při zvýšené pracovní rovině dochází podle typu pracovního stereotypu k zvýšené aktivaci horní části trapézových svalů při zvednutí ramen nebo k zvýšené aktivaci m. deltoideu při zvýšené abdukci v rameni.

(Grandjean in Gilbertová, Matoušek 2002)

Při dlouhodobém sezení s předklonem trupu dochází též k přetížení vazivového systému, a to především v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře. Při dlouhodobém předklonu hlavy se pak napínají vazy v oblasti hlavových kloubů. (Bendix in Gilbertová, Matoušek 2002)



Obr.č.4: Aktivita zádových a šijových svalů při vzpřímeném a kulatém sedu. (převzato Gilbertová, Matoušek 2002)

2.5 Sezení a bolesti zad

Dlouhodobé sezení je spojeno nejčastěji s bolestmi krční páteře, popřípadě i s bolestmi hlavy (tzv. cervikobrachiální a cervikokraniální syndrom). Je to důsledkem výše popsaného přetížení svalů, fascií, vazů a funkčních poruch páteře.

Bolesti hlavy v důsledku nesprávného sezení mohou být buď tenzní (ze svalového napětí), nebo anteflekční (v důsledku přetížení vazů při dlouhodobém sezení s předklonem hlavy).

Tenzní bolesti hlavy vznikají při zvýšené psychické zátěži či v důsledku přetížení horních trapézových svalů při vysoké pracovní ploše nebo jednostranných pohybech horních končetin

Zvláště se u nich zdůrazňuje závislost na postavení hlavy, například bolest hlavy následkem dlouhotrvajícího předklonu hlavy, nebo při probouzení následkem nepříznivé polohy ve spánku nebo předsunutého držení vstoje. Dalším důležitým příznakem bývá asymetrie – bolest bývá často jednostranná, nebo aspoň na jedné straně výraznější. Bývá také paroxysmální. Typicky vyzařuje ze záhlaví do spánků a očí více na jedné než na druhé straně. Lokalizace však může být i odlišná.

(Lewit 2003)

Anteflekční bolesti hlavy vznikají přetížením vazů při dlouhodobém sezení s předklonem hlavy, např. u školní mládeže.

Trpí jimi především hypermobilní jedinci. Typické je, že se dítě probouzí bez bolesti, avšak po určité době ve škole, zvláště po delším čtení nebo psaní, se stává neklidným, vrtí se a mění svoji polohu, pak přichází bolest. Během svátků a prázdnin bolesti ustanou. Často udávají bolest i při otřesech v dopravních prostředcích nebo když dělají kotouly. Vzniká tak častý neklid a nesoustředěnost. Často se tato příčina zaměňuje za psychogenní bolest hlavy. Jedním z důvodů, proč těchto bolestí tolik přibýlo, bylo zavedení vodorovných lavic místo osvědčených šikmých. (Lewit 2003)

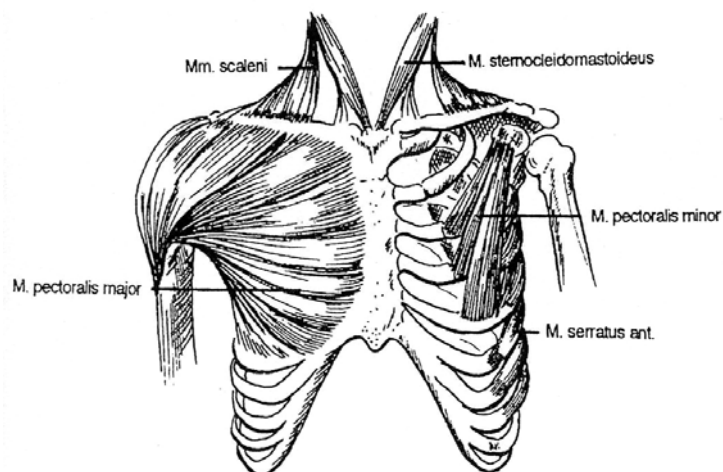
Dlouhodobé sezení s předklonem hlavy a zvýšenou hrudní kyfózou vede ke zvýšené tuhosti v oblasti střední části hrudní páteře včetně zvýšené citlivosti hrudní kosti a mezižeberních svalů této oblasti. Negativním důsledkem je pak omezené dýchání, resp. jeho nesprávný stereotyp (tzv. horní typ dýchání). Obdobně i v oblasti kříže můžeme zjistit řadu funkčních poruch. Přestože o nich pacient ani nemusí vědět, mohou hrát důležitou roli v rozvoji patogenetického řetězce bolestí zad (např. bolestivá kostrč, hrboly sedacích kostí apod.). (Gilbertová, Matoušek 2002)

2.6 Další vlivy sezení na organismus

Důsledkem dlouhodobé inaktivity může být osteoporóza. Nejčastěji postihuje kyčle, obratle, klíční kosti, zápěstí apod.

Dále dochází k omezení žilního návratu z dolních končetin, a tedy ke zvýšenému riziku k tvorbě křečových žil. Příčinou je především vyřazení pumpy lýtkového svalu. K omezení cévní cirkulace v oblasti stehen přispívá i tlak ostré přední hrany sedací plochy.

Sezení s kulatými zády podporuje již zmíněný horní typ dýchání. Je omezena činnost bránice, dochází k aktivaci méně výkonných pomocných svalů hrudních a krčních (viz obrázek) a tím k přetěžování krční páteře a ramenních pletenců. Může tak dojít i k nedostatečnému zásobení mozku kyslíkem a tím i horší koncentraci. (Gilbertová, Matoušek 2002)

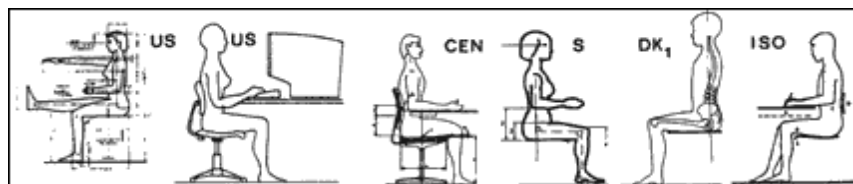


Obr. č.5: pomocné inspirační svaly (převzato Véle 1995)

3 Správný sed

3.1 Sklon sedací plochy

Expertí z celého světa byli dříve názoru, že správný sed je vzpřímený sed v pravém úhlu, ilustrovaný tímto výběrem kreseb, který tvořil východisko pro mezinárodní standardizaci, antropometrii a školení návrhářů nábytku.

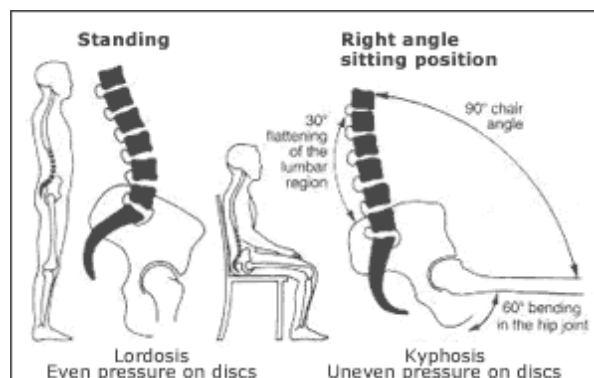


Obr.č.6 (převzato z www.acmandal.com)

Vzpřímená pozice vypadá velmi hezky, ale je nemožné takto sedět dlouho a není pro to žádný vědecký základ. Tato představa sedu je založena spíše na morálce a disciplíně z dob královny Viktorie. Tato vzpřímená pozice nemůže být udržována déle než jednu nebo dvě minuty, a obvykle skončí únavou, nepohodlím a chudou pozicí.

V roce 1962 německý ortped Hanns Schoberth demonstroval rentgenové snímky, které zobrazují páteř v sedě. Při zaujetí polohy vzpřímeného sedu, dochází v kyčelních kloubech k flexi pouze o 60°, dalších 30° je získáno retroverzí pánve. Vyrovnává se tak bederní lordóza a namáhají se zádové

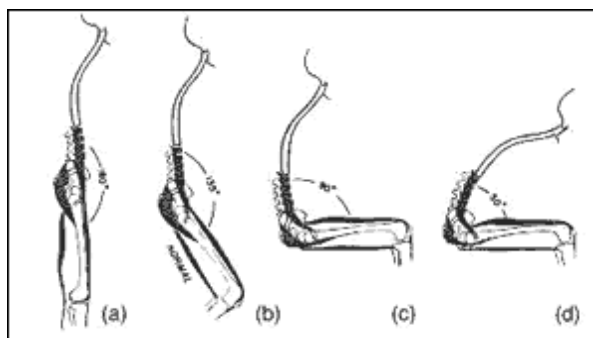
svaly.



Obr.č.7: Převzato z (převzato z www.acmandal.com)

Pokud se ještě nakloníte ke stolu, znamená to dalších 40-50°. Tato flexe se odehrává v oblasti L4-L5. Ani nejlepší bederní podložka nebude mít na pozici žádný vliv, nakloníme-li se takto vpřed.

J.J.Keegan, americký ortoped, vytvořil v roce 1953 sérii rentgenových snímků, která dokumentuje obrovský pohyb, který vykoná bederní páteř z pozice vzpřímeného stoje (a) do pozice sedu v pravém úhlu (c). Obrázek (d) dokumentuje pozici nakloněnou ke stolu a (b) je přirozená klidová pozice vleže. Bederní křivka je harmonická a svaly jsou uvolněné a vyvážené.



Obr.č 8: (převzato z www.acmandal.com)

Pozice sedu, která se blíží k přirozené klidové pozici vleže (b), je nejvhodnější pozice a dovoluje páteři nést lépe hmotnost těla. Toto je tedy "**Vyvážená pozice sedu**"

Tuto přirozenou pozici povzbudí sedadlo nakloněné dopředu. Antagonistické svalové skupiny

jsou vyrovnány a bederní křivka je chráněna vyváženou pozicí, ve které záda jsou rovná, úhel mezi stehny je dostatečně otevřený a svaly jsou uvolněny. Tato pozice poskytne větší pohyblivost a uvolní tlak na plicích a žaludku.

Děti se často nahýbají dopředu na nohách židle a tím uvolní zadní tlak. To jim dovolí naklonit se dopředu s rovnými zády, zádové svaly se uvolní a proto sedí v pohodlnější pozici ..



Obr.č.9 (převzato z www.acmandal.com)

Při jízdě na koni sedí jezdec vzpřímeně, přesto udržuje bederní lordózu protože stehna se svažují dolů. Toto je přesně stejná pozice jako neutrální klidová pozice nebo sed na židli, která se nakloní dopředu.



Obr.č.10. (Převzato z www.acmandal.com)

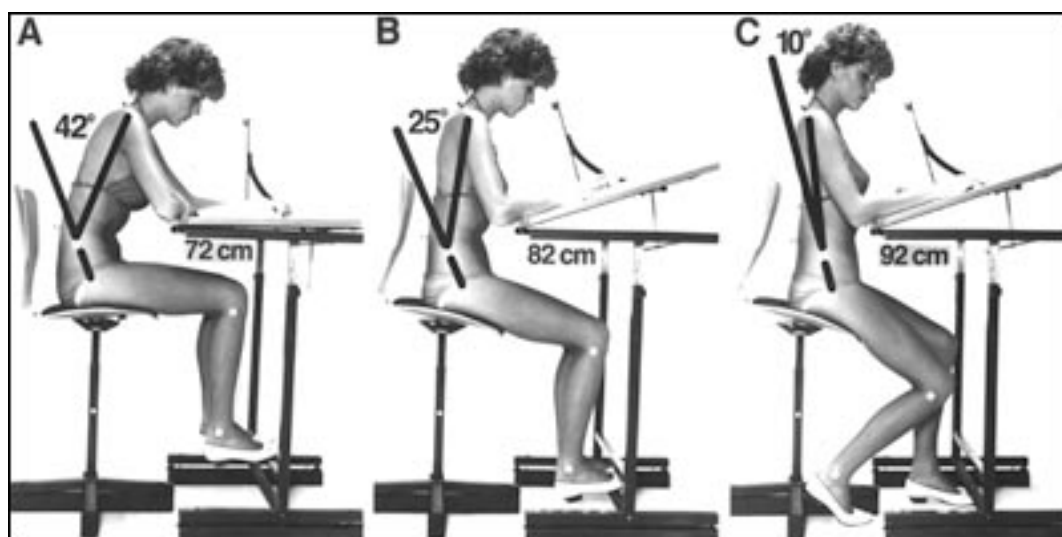
Na bederní lordózu má značný vliv také možnost sklopení desky stolu a sedací plochy. Byla provedena studie, kdy testovaná osoba seděla vždy na sedadle o stejné výšce u vždy stejně vysokého

stolu. Nohy však byly umístěny postupně ve třech různých pozicích, aby simulovaly různé pracovní výšky. Postupně se měnil i sklon pracovní plochy. Úhly byly měřeny v místech kolenních kloubů, kyčelních kloubů, čtvrtého bederního disku a v ramenních kloubech. (Mandal 1976)

Nejdříve byla osoba umístěna do sedu v pravém úhlu a pracovní deska nebyla sklopena. Postupně byly sedací plocha židle i pracovní plocha nakláněny, nohy byly snižovány, simulovaly tak zvyšování židle i stolu. Tyto tři pozice byly nafoceny padesátkrát během deseti dnů a byly zaznamenány změny ve flekčním držení.

Nálezky byly významné. Flexe zad a kyčelních kloubů byla významně snížena. Pozice třetí je totožná s přirozenou pozicí odpočinku vleže, kdy jsou svaly dokonale relaxovány a tělo je v dokonalé pozici pro vyvážený sed. Tedy polohu nejvhodnější pro dlouhé sezení. Naklonění sedací i pracovní plochy je důležitou alternativou, které mohou odstranit bolesti bederní páteře a předejít chronické bolesti v zádech.

V tomto polovičním stoji je tlak na ploténky mnohem menší (Lelong 1986). Nábytek by měl být tedy navrhován podle této přirozené relaxační pozice, kdy jsou antagonistické svaly v rovnováze. Výsledná pozice zvýší výkon, efektivitu i zdraví pracovníků.



Obr.č.11 (převzato z www.acmandal.com)

Doporučená výška židle je jedna třetina výšky osoby, doporučená výška stolu pak jedna polovina výšky osoby. Většina lidí s bolestí zad shledává tuto polohu velice pohodlnou, první týdny je v ní však člověk schopen sedět pouze 5-10 minut. Zádové svaly je třeba posilovat postupně. Této polohy lze dosáhnout i tak, že se člověk posune do přední části sedací plochy klasické židle, nebo použije

klínového polštáře. Stoly jsou často příliš nízké, je tedy vhodné je stabilně podložit. (Mandal 1976)

Existují různé koncepce správného sezení, včetně jeho nácviku. Touto problematikou se zabývají především autoři Brügger a McKenzie. (Gilbertová, Matoušek 2002)

3.2. Brüggerův odlehčující sed

Na takovou polohu jako je sed není z vývojového hlediska vytvořena dostatečná schopnost adaptace. Základním předpokladem je tedy používání nejméně únavného sedu a jeho střídání v mikropauzách, ve volném čase pak volba i úlevových a relaxačních sedů (jógové sedy, sed s podepřenou hlavou, s překříženými nohama). Toto úsilí musí být nevyhnutelně podporováno ergonomicky správnou konstrukcí a uspořádáním celého pracovního a stejně tak odpočinkového místa.

Existují různé koncepce správného sezení, včetně jeho nácviku. Všem je společné to, že se snaží o zajištění vzpřímeného sedu s aspoň částečným zachováním bederního prohnutí páteře. Osvojení si správného sedu je nutno chápat jako výchovný proces, který většinou předpokládá zaškolení, nejlépe v rámci programu „školy zad“. Jedním z příkladů nácviku správného sedu je tzv. Brüggerův sed.

Takový sed je vzpřímený, temeno hlavy je nejvyšším bodem těla, sedící je téměř na okraji stoličky, opírá se o abduované dolní končetiny, kyčelní a kolenní kloub mají být flektovány do přibližně 90°. (Hornáček, Thurzová 1998)

Z toho připadá asi 40° na sklon ossis sacri nazad a zbylých 50° připadá na flexi v kyčelních kloubech. Proč dochází při sezení ke klopení pánve nazad je patrně dáno tím, že jsou při sezení natahovány proti určitému odporu extenzory kyčle. Jestliže přiblížíme svalové úpony extenzorů kyčle tím, že flektujeme nohy v kolenou tak, že je dáme pod sedadlo, pak se klopení pánve nazad snižuje, pánev se klopí dopředu, tím se vytváří podmínka pro vznik bederní lordózy. (Véle 1995)

Další důvodem pro klopení pánev nazad může být i nedostatečná aktivita či rychlá únava paravertebrálního svalstva, které neudrží harmonickou bederní lordózu.

V této poloze je uvolněné břišní i gluteální svalstvo, pánev se klopí dopředu a udržuje se tak harmonická bederní lordóza, která je podmínkou nejméně únavného sedu. Hrudní a krční páteř se dostává do statické rovnováhy, současně se v této poloze facilituje i správný stereotyp dýchání. K zachování bederní lordózy doporučuje Mandal 5-10° inklinální sklon sedací plochy. Takto se vyhýbáme kyfotickému sedu, který způsobuje zvýšené napětí ve většině posturálních svalů. (Hornáček, Thurzová 1998)

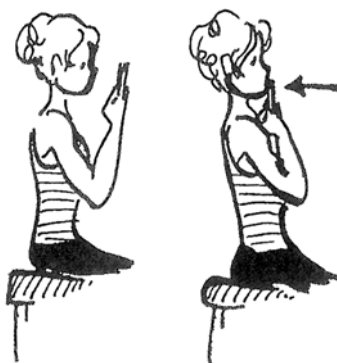
Pro uvědomění si správné polohy, ale i pro protažení celé páteře je možno doporučit vzpřimovací cvik podle Brüggera, který lze provádět několikrát denně během pracovní doby.



Obr.č. 12.: Vzpřimovací cvik (převzato Gilbertová, Matoušek 2002)

Provádí se v základním sedu, tj. na předním okraji sedadla, s dolními končetinami lehce od sebe. Účinnost cviku se zvýší při aktivním vytočení předloktí směrem od těla s roztaženými prsty (dvě varianty)

Vzhledem k častému předsunutí hlavy při práci v sedě je nutno věnovat též pozornost korekci této nesprávné polohy jednoduchým cvikem. Spočívá v lehkém přisunutí brady pomocí 2. a 3. prstu ruky při současném protažení krční páteře v podélné ose směrem vzhůru. Přisunutí brady nesmí být spojeno s předklonem ani se záklonem hlavy. (Gilbertová , Matoušek 2002)



Obr.č. 13.: Korekce předsunutého držení hlavy (převzato Gilbertová, Matoušek 2002)

3.3 Dynamický sed

Přesto, že se Brüggerův odlehčující sed jeví jako optimální, jde stále o statické jednostranné zatížení.

Je možné ho použít jako odlehčující jen na určitou dobu. Téměř každá poloha, udržovaná dlouhou dobu vyvolává únavové jevy. Proto je nemožné doporučit nějaký typ sezení jako trvalý, jen jako převažující.

Přestože pacientovi doporučíme přestávky s aktivním pohybem, vlastní ochabující struktury takto bohužel nezapojíme. Strnulé držení polohy v sedě vede k poruchám držení pro nevýhodnou izometrickou činnost posturální muskulatury. Posturální funkce v sedě musí vykazovat dynamické mikropohyby. (Véle in Hornáček, Thurzová 1998)

Proto se prosazuje **snaha dynamizovat sed**. Významné je zaměření se na aktivaci autochtonního svalstva a současně stimulaci starých ontogenetických pohybových vzorců.

Za účelem dynamického sedu se začaly vyrábět židle se speciálním pružením. Technické stránky jejich využití a především jejich cena nejsou optimální a pro většinu lidí z těchto důvodů nedostupné. Bude o nich pojednáno později.

I z toho důvodu a také ve snaze dynamizovat sed co nejjednodušeji, byl vytvořen sedací PC polštář a jeho modifikaci pro různé situace. PC polštář změnami svého tvaru neustále nutí reagovat osový orgán na změny těžiště. Dochází tak k neustálému zapojování spinálního autochtonního svalstva, které hraje rozhodující úlohu při správném držení těla.

Právě porucha hlubokých autochtonních svalů je dnes považována za prioritní v patogenezi vertebrogenních syndromů.

Současně dochází k aktivaci proprioceptorů a k aktivaci podkorových mechanismů, zúčastňujících se na řízení motoriky. Z toho důvodu můžeme považovat PC polštář za další formu proprioceptivních neuromuskulárních facilitačních technik (senzorické stimulace), jako je cvičení na úseči podle Freemanna, cvičení na nestabilní plošině, minitrampolíně atd.

Při používání PC polštáře předpokládáme vedle aktivace autochtonního svalstva současně stimulaci starých ontogenetických pohybových vzorců. PC polštář můžeme zařadit mezi v současnosti prosazované metody cílené kinezioterapie s využitím uzavřených pohybových řetězců, jako je cvičení v podporu klečmo, jógové asány, běh na lyžích atd.

Při uzavřených pohybových řetězcích je fixované akrum končetiny a pohybuje se pletenec s trupem. Tyto pohybové aktivity jsou charakterizovány kontrakcí, kterou lze optimálně ovlivnit pohybovou funkcí při vertebrogenních algických syndromech a svalových dysbalancích, o kterých v poslední době stále více uvažujeme jako o poruše tzv. hlubokého stabilizačního systému a stability páteře obecně.

Metodika: Na minimálně nafouklém PC polštáři doporučujeme sedět v Brüggerově sedu zpočátku 5-10 min. 3x denně. Sedíme přibližně ve středu polštáře, popřípadě se mírně posuneme dopředu, a tak imitujeme Mandalův sešikmený sed. Vytváříme tak sešikmení sedací plochy o 5-10°, které ideálně podmiňuje vertikální zatížení trupu a zachovává fyziologické zakřivení páteře. (Bendix, Mandal in Hornáček, Thurzová 1998)

Čas sezení na polštáři postupně prodlužujeme. Brzy na něm lze sedět většinu dne. (Hornáček, Thurzová 1998)

Pro pacienty s bolestivou kostrčí byl sestrojen kostrčový PC polštář, odlehčující a šetřící tuto strukturu.

Pro profesionální řidiče je vhodný speciální polštář, který má tlumenou intenzitu změn tvaru pro zachování bezpečnosti při řízení.

Výhodou PC polštáře je jeho velmi jednoduché používání, malá hmotnost, přenosnost podle potřeby na pracoviště nebo domů, minimální péče a v neposlední řadě přijatelná cena.

Indikace: Statické přetěžování osového orgánu sedem, prevence funkčních poruch myoskeletálního systému, recidivující vertebrogenní algické syndromy se současnou svalovou dysbalancí, poruchy stereotypu dýchání, degenerativní onemocnění kloubů dolních končetin a páteře, kostrče, hemeroidy a stavy po jejich operaci.

Používání PC polštáře je vhodné v rámci komplexní rehabilitační léčby chorob pohybového aparátu.

Při algických stavech jeho používání doporučujeme až po začátku komplexní terapie, popřípadě až po jejím ukončení.

Absolutní kontraindikace: nezhojené zlomeniny pánve a obratlů, akutní zánětlivé onemocnění pohybového systému a stavy zhoršující se sezením na PC polštáři

Relativní kontraindikace : nezhojené fraktury dolních končetin, akutní radikulární syndromy, závratě, myopatie, spasticita, hypotonie

Kombinace nejméně únavného sedu (odlehčujícího sedu) a jeho dynamizace lze považovat za významné preventivní opatření při bolestech páteře, podmíněných dlouhodobým sedem. (Hornáček, Thurzová 1998)



Obr.č.14.: PC polštář (převzato z Rehabilitácia 3/1998)

Dynamický způsob sezení znamená ale i co nejčastěji se opřít o opěradlo židle, zatěžovat střídavě jeden a druhý hrbol kostí sedacích odlehčením opačného, naklánění se dozadu, dopředu a do stran, občasné stažení hýždí a břicha, dupání nohou do podlahy, protřepání nohou či rukou apod. Tedy sedět více či méně neklidně. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Současným nejpokrokovějším řešením jsou systémy sezení, které dynamicky zatěžují svalové skupiny převážně posturální i fázikké. Napětí a uvolnění se dynamicky střídá a neovlivňuje, a to je velmi důležité, naši koncentraci ani funkci zrakového analyzátoru.

Dociluje se toho kmitáním sedátka při zatížení s konkrétní, nastavitelnou amplitudou kmitu. Toto kmitání umožňují speciální pružné spirály (pera), na kterých je sedací plocha upevněna. (Rašev 1992)

Popis principu kmitání sedací plochy:

Kmit neboli zhoupnutí s přesně definovatelnou tendencí k ustálení s sebou nese obecně velmi pozitivní princip, neboť se při něm nejen střídá napětí a uvolnění, ale je zde taková snaha o ustálení polohy, aniž by svalovina musela na tomto ustálení výrazně jednostranně pracovat.

Sedací plochu nemůžeme nikdy zatěžovat delší dobu přesně v těžnici. Po několika msec. dojde k výchylce sedadla ke straně, což je první část kmitu. Při zhoupnutí zpět se sedadlo nejprve vrátí do nulové polohy, poté pokračuje dál, až dosáhne výchylky v opačné poloze. Tato výchylka je o něco menší než ta první. K ustálení vlastně nikdy nemůže dojít, protože přicházejí stále nové a nové impulzy, které musí být vyrovnávány. Tím však, a to je výhodné, nemůže nikdy dojít k jednostrannému zatěžování určité svalové skupiny. (Rašev 1992)



Obr.č 15.: ukázka židle s dynamickým systémem sezení z nabídky firmy Haider Bioswing (převzato

<http://www.ason-int.cz/cz/kancelarske-zidle/detid-31/>)

Celá horní část židlí je zavěšena na pružných elementech, takže se může jemně pohybovat v horizontální rovině. Během mnohaletého výzkumu bylo dokázáno, že tento pohyb výrazně omezuje negativní účinky sezení a zvyšuje pracovní výkon.)Rašev 1992

Kromě toho je nyní na trhu i adaptér pro dynamické sezení vhodný k instalaci na jakýkoli typ kancelářské židle či křesla s pětiramennou základnou. Samozřejmě musí sedadlo splňovat všechna pravidla ergonomické židle.



Obr.č.16.: adaptér pro dynamické sezení z nabídky firmy ASON interier s.r.o. (převzato z <http://www.ason-int.cz/cz/dynamicke-sezeni/detid-32/>)

Jedná se o zásah do regulačních mechanismů svalového stahu a uvolnění, který je tělu velmi příznivý a může být samozřejmě uplatněný na nekonečném množství nábytku určeného k sezení i k ležení.

Dá se říci, že se jedná o cosi, jako princip vyrovnávací relaxace. Byly již provedeny studie, které ověřily pomalejší nastup únavy a lepší schopnost koncentrace při používání dynamických systémů sezení s určitými, přesně definovanými amplitudami kmitu. (Rašev 1992)

3.4. Relaxační sed

Při dlouhodobé práci vsedě, zejména při projevech únavy zádového svalstva, lze též doporučit některé typy relaxačních, resp. úlevových typů sedu. Např. sed s hlavou podepřenou v dlaních (lokty se opírají o stůl nebo kolena) či sed obkročmo proti opěradlu s opřením hlavy a hrudní kosti o zádovou opěru. Relaxační účinek má též sed v houpacím křesle. (Gilbertová, Matoušek 2002)



Obr.č.17.: příklady relaxačního sedu (převzato Gilbertová, Matoušek 2002)

3.5 Způsoby sezení

Můžeme sedět různě, což je v zásadě správné - při dlouhodobém sezení bychom měli občas měnit polohu. Lze mluvit o třech základních polohách v sedě, a to zejména s přihlédnutím k charakteru činnosti: sezení přední, střední a zadní.



Obr.č. 18: Způsoby sezení (převzato Gilbertová Matoušek 2002)

Přední sezení:

Při předním sezení je trup nakloněný směrem dopředu, zatížení trupu na sedací plochu se přenáší směrem dopředu před hrboly sedacích kostí a na zadní stranu stehen. Tento typ sezení převažuje u většiny průmyslových činností, u činností s nároky na pohybovou koordinaci (např. šičky, hodináři apod.) a u řady kancelářských prací.

Některé typy sedacího nábytku lépe umožňují přední typ sezení se vzpřímenými zády, pokud mají regulovatelný sklon sedací plochy směrem dopředu, což může být pro některé pracovní činnosti výhodné. Tato poloha lépe navozuje vzpřímené držení překlopením pánve dopředu, nicméně i v této poloze lze sedět s kulatými zády. Nevýhodou tohoto typu sezení je, že zvláště při nesprávném čalounění může docházet ke sklouzávání hýždí a trupu směrem dopředu a k přesunu zátěže na chodidla. Pokud sedíme v této poloze dlouhodobě bez opory zad, dochází k zvýšenému statickému zatížení zádového svalstva. Úlevou, resp. odlehčením, je pak částečné přesunutí zátěže na horní končetiny, a to opřením předloktí o stůl či opěrky.

Střední sezení:

Při středním typu sezení spočívá trup na sedací ploše na čtverci tvořeném hrboly sedacích kostí a zadní plochou stehen., přičemž nejvyšší tlak na sedací plochu bývá obvykle v oblasti hrbolů sedacích kostí. Tento typ sezení dovoluje jak vzpřímené držení, tak i kulaté sezení. Při vzpřímeném držení zad bez jejich správné opory dochází ke zvýšené statické zátěži zádového svalstva. Navíc nelze tuto polohu využít při řadě pracovních činností, protože zorný úhel je přibližně horizontální. Často nás tedy nutí do přesunu či předklonu krční páteře a tím i k jejímu přetěžování.

Zadní sezení:

Při zadním typu sezení je trup skloněn dozadu v úhlu větším než 95° od vertikály. Při správném podepření pánve a páteře je tato poloha nejméně únavná, považuje se za polohu odpočinkovou a relaxační s nejnižším tlakem na meziobratlové ploténky bederní páteře. Tato poloha nejlépe umožňuje opření zad o opěradlo a tím relaxaci zádového svalstva, snižuje se stlačení břišních orgánů a úhel v kyčelních kloubech je zde vyšší. Při nesprávném podepření pánve však vede k oploštění bederní lordózy, což je způsobeno překlopením pánve dozadu. Tato poloha však může být využita jako pracovní jen v omezeném rozsahu (např. při sledování monitoru, poslechu přednášky, telefonování apod.). Při vykonávání pracovní činnosti na pracovním stole omezuje pohyblivost hlavy a paží a ještě výrazněji než při poloze střední vede k předsunutému držení krční páteře.

Možnost střídání výše uvedených poloh během práce podporuje dynamiku sezení. Způsob sezení může být ovlivněn i designem samotného sedadla, uspořádáním pracovního místa a individuálními návyky. I při správném designu sedadla však lze sedět nevhodně. (Gilbertová, Matoušek 2002)

4 Správná kancelářská židle

Správná pracovní židle je základním požadavkem každého dobrého pracoviště. Konstrukce sedacího nábytku by měla respektovat tělesné rozměry naší populace a také anatomické, fyziologické a biomechanické aspekty pohybového aparátu.

Podle současné studie pouze dvě procenta uživatelů kancelářských židlí je schopno správně nastavit polohovací mechanismus. Naprostá většina pak není ochotna trávit čas složitým nastavováním regulačních a synchronních mechanismů.

Proto současné ergonomicky dokonalé židle nabízejí požadovaný komfort, ale těla do nich zabořená paradoxně zůstávají nezdravě zafixovaná v jedné poloze. (Gilbertová, Matoušek 2002)

4.1 Stabilita a bezpečnost

Základním požadavkem při výběru židle nebo křesla jsou stabilita a bezpečnost, optimální sedadlo má pětiramennou podnož. Důležité je také umístění ovladačů pro regulaci nastavitelných parametrů.

Podstatné jsou dále vlastnosti jako: materiál, čalounění, barva, trvanlivost. Židle kancelářského typu by měla být vybavena protiskluznými kolečky, přizpůsobenými charakteru podlahy- tedy tvrdá kolečka pro měkkou podlahu a naopak.

Při posazení by mělo dojít k tlumení prudkého dosedu, což je řešeno buď pomocí plynového péra, nebo rastrovou mechanikou, zajišťující měkké odpružení sedadla i v nejnižší pozici sezení.

Kvalitu sedadla ovlivňují dále nastavitelné parametry – čím více jich je, tím lépe židle umožňuje přizpůsobení individuálním antropometrickým rozměrům. Nastavitelné prvky a ovládače musí být lehce dosažitelné a spolehlivé. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Další podrobnější informace se týkají zejména pracovní židle kancelářského typu. Nicméně většina základních požadavků má uplatnění i při jiných typech pracovního sedu.

4.2 Základní parametry sedací plochy:

Význam správně řešené sedací plochy spočívá v tom, že: -snižuje statickou zátěž,

-napomáhá správnému držení těla a páteře

-zajišťuje patřičnou stabilitu

-umožňuje změny polohy těla

(Gilbertová, Matoušek 2002)

Výška sedací plochy by neměla být tak vysoká, aby stlačovala spodní část stehen, a ne tak nízká, aby došlo k zakulacení zad. Správná výška sedací plochy se obvykle určuje podle výšky podkolenní rýhy. Nejčastěji je proto doporučována taková výška sedací plochy, která je přibližně o 3- 5 cm nižší než výška podkolenní rýhy. U předního typu sezení se však doporučuje výška vyšší- přibližně 3-5 cm nad výškou podkolenní rýhy.

Dále se o nastavení správné výšky lze přesvědčit tím, že při sezení s plně opřenými zády se chodidla lehce opírají plnou plochou o podlahu.

Doporučená nastavitelnost výšky sedací plochy činí obvykle 38-50 cm, pro pevné sedadlo se uvádí 43 cm. Výška sedací plochy může být též do jisté míry ovlivněna výškou a sklonem zádové opěry (např. u odpočinkového sezení, kde bývá sklon zádové opěry větší, by měla být sedací plocha o něco nižší, aby nedocházelo k nežádoucímu tlaku na spodní část stehen).

Vyšší sedadlo lépe umožňuje zachování bederní lordózy při menším úhlu flexe v kyčelních kloubech, avšak může vést ke zvýšenému diskomfortu dolních končetin a tlaku na spodní část

stehen.

Nižší sedadlo, zvláště ve spojení s nižší pracovní plochou, spíše podporuje vznik kyfotického držení.

Správnou výšku sedací plochy ovlivňuje též výška pracovního stolu. Rozdíl mezi výškou sedací a pracovní plochy má být cca 27-29 cm. (Grandjean in Gilbertová, Matoušek 2002)

Nižší hodnoty neumožňují tak dobře zachování bederní lordózy, ale snižují zatížení ramenních pletenců. Při vyšších hodnotách dosáhneme sice snadněji udržení bederní lordózy, ale obvykle se zvyšuje zátěž ramenního pletence.

Při praktické úpravě pracovního místa je výhodnější dle možností nejprve upravit výšku sedací plochy a pak přizpůsobit výšku pracovní plochy. Pokud toto není možné, je pak snazší upravit sed u osob s nižší tělesnou výškou pomocí nožních podpěrek než u osob s vyšší tělesnou výškou při sedu u nízkých stolů. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Šířka sedací plochy by měla zajistit dostatečný prostor pro boky a spodní část trupu. Pro dlouhodobě sedící je výhodnější sedací plocha o něco širší, aby umožňovala změnu polohy. Doporučovaná šířka sedací plochy činí přibližně 38-42 cm. (Gilbertová Matoušek 2002)

Důležitá je i **hloubka sedací plochy**. Příliš dlouhá sedací plocha neumožňuje správné využití zádové opěry (tendence ke sklouzávání trupu dopředu či kulatá záda, event. sezení na přední části sedadla) a může vést ke stlačení zadní části lýtek.

Příliš krátká sedací plocha vede ke stlačení zadní části stehen a hýždí a snižuje pocit stability.

Zásady:

- při plném opření zad má být mezi přední hranou sedadla a podkolenní oblastí mezera 5-10 cm
- kromě hýždí mají na sedadle spočívat ještě 2/3 délky stehen
- doporučená hloubka sedadla od 35 cm do 50 cm podle tělesné výšky jedince, pro fixní sedadlo pak 42 cm.

U většiny pracovních židlí je **sklon sedací plochy** řešen v úhlu 3-5° směrem dozadu. V poslední době se vyrábějí i sedadla s regulovatelným sklonem dopředu, která jsou vhodná zejména u činností s převažujícím typem sezení a u pracovních míst s vyšší pracovní rovinou. U sedadel se sedací

plochou se sklonem dopředu je nutno zabránit sklouzávání trupu dopředu, a to především vhodným čalouněním. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Další požadavky na sedací plochu:

- Přední hrana sedadla má být zaoblena a dobře čalouněna-takové řešení nejen snižuje tlak na spodní část stehen, ale umožňuje také pohodlnější polohu a občasnou změnu úhlu sklonu stehen.
- Ke správnému rozložení hmotnosti trupu a k podpoře vzpřímeného držení z oblasti pod hrboly sedacích kostí se doporučuje lehce miskovitý tvar, přičemž nejhlubší místo je přibližně 12 cm od přední plochy zádové opěry.
- Hlavní podpěra ze sedací plochy má vycházet z přední části hrbolů sedacích kostí a před nimi (tedy i ze zadní strany stehen); nevhodný je lokalizovaný tlak jen na hrboly sedacích kostí nebo event. i za nimi, který vede ke zvýšenému tlaku na kostrč.
- Čalounění má být porézním materiálem, který umožňuje odvod tepla, povrch má být elastický, pružný, rozhodně se nedoporučuje koženkový potah. Příliš měkké čalounění neposkytuje trupu dostatečnou podporu, ke stabilizaci jsou pak ve větší míře zapojovány některé svaly, např. zádové svaly a ohýbače kolen. Příliš tvrdé čalounění pak vede k diskomfortu v oblasti hýždí a kostrče, a to zvláště u jedinců s nižší vrstvou podkožního tuku. Obecně platí, že v místech opření sedacích kostí se pružná vrstva nemá poddat do hloubky více než 1,5-2cm. (Gilbertová, Matoušek 2002)

4.3 Zádová opěra

Je nedílnou součástí sedadla. Významně se podílí na snížení aktivity zádového svalstva i tlaku na meziobratlové ploténky bederní páteře. Pokud je správně řešena, podporuje vzpřímené držení těla, udržení bederní lordózy a zlepšuje stabilitu.

Optimální jsou tzv. dynamické židle nebo tzv. židle s dorzokinetickým opěradlem, které umožňují synchronní pohyb opěradla (popřípadě i sedadla) v závislosti na změnách polohy. Přitom lze v každé žádoucí poloze opěradlo zaaretovat. Střídavě se tedy lze naklánět dopředu a dozadu či sedět vzpřímeně. Takové sezení vede k žádoucí střídavé aktivaci a relaxaci zádových svalů, omezuje jejich statickou zátěž i únavu. Většina těchto sedadel je též vybavena tzv. tenzním systémem, který umožňuje nastavit opěru zad podle hmotnosti uživatele (protitlak opěradla).

Je známo, že tlak na meziobratlové ploténky bederní páteře se snižuje se sklonem opěry dozadu. Většina pracovních činností je však vykonávána při vzpřímeném držení či s mírným náklonem trupu dopředu. Vyšší sklon opěradla směrem dozadu lze doporučit spíše u odpočinkového sezení, u

pracovního pouze u omezených typů činnosti (např. řidiči osobních aut, operátoři v řídicích centrech apod.). Opěra příliš zakloněná dozadu (cca nad 105°) podporuje předsunuté držení hlavy (přetížení krční páteře) a natažení paží dopředu. Pokud používáme sedadlo se zvýšeným sklonem opěry dozadu, je třeba, aby u sklonu opěradel o více než 115° byla zajištěna možnost opření hlavy a aby byl současně řešen odpovídající sklon sedací plochy dozadu. Tento častý nedostatek lze též řešit podpůrnými opěrkami zádoými či šíjovými (při odpočinkovém sezení i vhodnými polštářky). Většina autorů udává jako optimální doporučený úhel sklonu opěry $100-105^\circ$, přičemž vrchní část opěry může mít sklon o něco vyšší ($15-20^\circ$)

Burandt a Grandjean (1984) uvádějí, že řada osob pracujících v sedě oporu zad nevyužívá a že její význam může být přeceňován, a to zejména u činností s předním typem sezení. Opěra zde má význam především v mikropauzách, které slouží pro relaxaci.

Sklon i výška zádové opěry mohou být ovlivněny charakterem pracovní činnosti. U většiny pracovních činností nemá fixní zádová opěra přesahovat přes dolní úhel lopatek, a to nejen kvůli volnému pohybu horních končetin, ale též aby bylo umožněno občasné protažení trupu směrem dozadu přes hranu opěradla. Vrchní část opěradla by se měla naklánět mírně dozadu, aby odtížila tělesnou hmotnost. Příliš vysoká opěra, podobně jako opěra příliš vertikálně stavěná, vede obvykle k tomu, že je podepřena jen horní část hrudní páteře v oblasti lopatek, hrboly sedacích kostí se posunují dopředu, pánev se sklápí dozadu (tzv. zhroucený sed). Příliš nízká a malá opěra může zvyšovat bodový tlak v oblasti bederní páteře, a to zejména pokud je její horní okraj ostrý. Pro krátkodobější použití, resp. i pro některé typy zejm. dílenských činností, může být opěra kratší (minim však 35 cm) s tím, že poskytuje správnou oporu bederní páteře a neruší pohyby horních končetin.

Šířka opěry je řešena s ohledem na to, aby neomezovala pohyby horních končetin. Příliš úzká opěra napomáhá ke zhroucenému kyfotickému držení, příliš široká opěra může omezovat práci rukama. Obvykle se doporučuje šířka opěry 36-45 cm. Komfort sedu je též dán správně anatomicky profilovanou a vhodně čalouněnou opěrou. Důležité je též správné nastavení výšky bederní opěry a to tak, aby horní okraj pánve byl správně podepřen a aby byla zachována bederní lordóza. Vertikální nastavení bederní části opěry by mělo být řešeno tak, aby nejvíc vyčnívající část opěry byla umístěna přibližně mezi 3.-5. bederním obratlem (odpovídá přibližně výšce 18-20 cm nad sedadlem). K uspokojení individuálních somatických rozdílů by rozsah nastavitelnosti měl činit 15-23 cm. Spodní část opěry by měla být tužší, aby udržela správné postavení bederní páteře. Dolní část opěradla by měla dále být ohnuta mírně vzad za vertikálou. K správné podpoře hrudní páteře je třeba aby opora byla vedena v místě maximálního bodu hrudní kyfózy; současně je nutné dbát na to, aby lopatky

nebyly omezeny v pohybu. Nevhodná je opěra vertikální či nadměrně profilovaná (podporuje kulatá záda). (Gilbertová, Matoušek 2002)

4.4 Loketní opěrky

Slouží nejen k podepření horních končetin a tím ke snížení zátěže ramenních pletenců a krční páteře, ale i k bočnímu podepření trupu, usnadňují vstávání a usedání, omezují sezení s kulatými zády. Loketní opěrky jsou vhodné u řady pracovních činností i u sezení odpočinkového. Výhodné jsou snímatelné opěrky, jelikož u některých činností mohou překážet.

U loketních opěrek hodnotíme jednak jejich výšku (příliš vysoké zvyšují zátěž trapézových svalů a ramenních pletenců), šířku (širší lépe uvolní paže), délku (pro účely pracovní spíše kratší, pro účely odpočinkové a zdravotní spíše delší), rozpětí (příliš široké rozpětí napomáhá kulatému držení) a tvar (např. pro zdravotní účely dobré úchopové vlastnosti) (Gilbertová, Matoušek 2002)

Opěrky pod ruce se někdy nedoporučují protože mohou zabránit dostatečnému přisunutí židle ke stolu. Nyní se však vyrábějí opěrky na ruce dlouhé 25 cm nebo i méně. Takto krátké opěrky nemohou bránit dostatečnému přisunutí židle ke stolu. (Canadian Centre for occupational Health & Safety 1998)

Doporučované hodnoty:

výška : výška lokte nad sedadlem + cca 3 cm (19-25 cm nad sedací plochou)

šířka: 4-6 cm

délka: u pracovních sedadel přibližně kratší o 10 cm, než je přední okraj sedadla

rozpětí : min. 45 cm, ne více než 52 cm (Gilbertová, Matoušek 2002)

4.5 Další podmínky ovlivňující správné sezení:

prostor pod sedadlem:

Vhodný prostor pod sedadlem umožňuje měnit polohu těla při sezení, občasné natažení dolních končetin dopředu, či jejich umístění dozadu pod sedadlo, k čemuž by konstrukce židle neměla bránit. Prostor pod židlí též usnadňuje vstávání ze židle. Doporučuje se, aby nohy mohly být umístěny dozadu v úhlu přibližně 60° proti podlaze.

zorné podmínky:

Na první pohled by se mohlo zdát, že zorné podmínky přímo nesouvisí se sezením, pokud jsou však

nevhodné, mohou nepříznivě ovlivňovat držení těla a pohybový systém. Jsou dány zorným úhlem, zornou vzdáleností, ale i osvětlením. Zorný úhel tvoří horizontální rovina vedená okem a úhel pohledu od oka - podle charakteru práce je v rozsahu 15-40°. Velikost zorné vzdálenosti závisí na velikosti sledovaného detailu. Pro nejjemnější práce s velkými nároky na zrak činí 12-25 cm (např. hodináři, kreslíči), pro většinu administrativních prací 35-50 cm.

V této souvislosti je třeba upozornit na dětskou populaci, která spíše preferuje kratší zornou vzdálenost a to tím více, čím jsou děti mladší (lehká krátkozrakost ve školním věku je fyziologická). Proto je u školní mládeže odůvodněný požadavek spíše vyšší pracovní plochy, regulovatelný sklon pracovní desky a samozřejmě i korekce zrakové vady. (Gilbertová, Matoušek 2002)

4.6 Pracovní plocha

Správné sezení ovlivňují též vlastnosti pracovní plochy (o jejím výškovém vztahu k sedací ploše již bylo zmíněno výše). Vlastní výška pracovní plochy je ovlivněna charakterem pracovní činnosti obdobně jako při práci vstojе, tzn., že práce vyžadující přesnost a jemnou koordinaci by měli mít manipulační rovinu vyšší.

Bendix doporučuje výšku pracovních stolů 3-5 cm nad výškou lokte. Příliš vysoká pracovní plocha podporuje zvýšenou abdukcii horních končetin a tím přetížení ramenních pletenců a krční páteře, nízká pracovní plocha podporuje kyfotické držení těla.

V poslední době se u některých činností opět začíná preferovat sklon pracovní plochy. Usnadňuje vzpřímené držení těla, snižuje předklon krční páteře a dále snižuje nároky na akomodaci zraku (vzdálenost oko-papír je stále v přibližně stejné vzdálenosti). Je výhodné, když sklon pracovní plochy lze regulovat s ohledem na charakter pracovní činnosti - pro čtení se doporučuje vyšší sklon, a to až 35°, pro psaní pak 10-15°. Jelikož tento typ pracovních strojů je u nás zatím k dispozici jen omezeně, lze doporučit používání čtecích pultíků, či tzv. ergodesky, pokud možno s regulovatelným sklonem. Šířka pracovní plochy je dána rozpětím loktů při práci v sedě (minim. šířka činí obvykle 75cm).

Samotná pracovní deska má špatně vodit teplo, povrch nemá být lesklý a nesmí oslňovat, deska má být omyvatelná a přední hrana zaoblená. (Gilbertová, Matoušek 2002)

5. Alternativní sezení

Alternativní typy sezení byly vyvinuty především pro podpoření správného držení těla a zvýšení

dynamičnosti sedu. Tento netradiční způsob sezení se však doporučuje spíše jako doplněk klasického sezení, nikoliv jako sed trvalý. Patří sem klekačky, balanční míče, již výše zmíněný PC polštář i ergonomické židle, jako je například níže popsaná židle saddle.

5.1 Klekačky

Do 70. let minulého století se v konstrukci sedacího nábytku jednoznačně prosazoval požadavek sedadla se sedací plochou buď v horizontální rovině, nebo častěji s mírným sklonem dozadu. V souvislosti se studiem držení těla školní mládeže navrhl poprvé v roce 1974 dánský lékař Mandal židli s 15° sklonem směrem dopředu. Na tuto myšlenku bezprostředně navázal vývoj klekaček, které realizovali norští designéři ke konci 70. let. Prvním typem klekačky byla tzv. Balans Variable zkonstruovaná Petrem Opsvikem. V dalším desetiletí se nová forma sezení začala rychle prosazovat, především ve skandinávských zemích. Klekačka má sedací plochu nakloněnou v úhlu přibližně 15-20° dopředu, přičemž pro omezení sklouzávání je opatřena opěrnou plochou pro kolena.



Obr.č.19.: Klekačka (převzato z www.cvicime.cz)

Racionální konstrukční řešení klekaček vychází z fyziologických, biomechanických a klinických poznatků zaměřených na hodnocení držení těla a jeho vztahu k bolestem v zádech. Přitom se přihlíží k dvěma základním předpokladům zachování optimálního držení těla, a to s ohledem

- na zachování fyziologického prohnutí v oblasti bederní páteře a tím navození vzpřímeného držení těla,
- na zajištění optimálního postavení kyčelních kloubů (za ideální se považuje takové postavení, kdy

kyčle svírají s trupem úhel přibližně 135° tak, jak je tomu při sezení v koňském sedle).

- Používání klekaček má své výhody a nevýhody, indikace i kontraindikace. Ve stručnosti lze tyto výhody a nevýhody charakterizovat následovně:

Výhody:

- navození fyziologického prohnutí bederní páteře v důsledku překlopení pánve dopředu
- zachování vzpřímeného držení trupu a zlepšení držení i v oblasti krční páteře
- aktivace zádového a břišního svalstva
- omezení zkracování prsních svalů
- příznivé ovlivnění dýchání
- zlepšení bdělosti a pozornosti
- snížení překrvení a stlačení břišních orgánů

Nevýhody:

- chybění opěry k relaxaci zádových svalů
- zvýšení diskomfortu v oblasti dolních končetin a kolen
- relativně obtížnější usedání a vstávání
- menší možnosti střídání poloh
- zkracování svalů na zadní straně dolních končetin

(Gilbertová, Matoušek 2002)

Klekačky se používají při různých pracovních činnostech, méně vhodné je jejich užití pro odpočinek vsedě, zejména vzhledem k nemožnosti relaxace zádového svalstva, jelikož chybí zádová opěra. Uplatnit se mohou nejen v administrativě, ale i při řadě dalších činností, a to nejen vsedě, ale i vstoje (ocenili by je např. projektanti, opraváři hodin a různých jiných mechanismů, chirurgové apod.) . Jejich využití se zdá výhodnější u činností s nároky na jemnou pohybovou koordinaci či činností duševních než u činností, jež kladou nároky na vyvinutí svalové síly.

K zajištění funkčních výhod klekaček je nutno respektovat ergonomické požadavky nejen samotné klekačky, ale i pracovní plochy. I při používání klekačky lze totiž sedět ve zhrouceném kyfotickém sedu, a to např. když je pracovní plocha příliš nízká nebo při sezení s příliš ostrým úhlem v kolenních

kloubech. Doporučuje se, aby jak sedací plocha klekačky, tak i výška pracovní plochy byla o něco vyšší, než je tomu u běžného sezení. Příznivý účinek na zachování vzprímeného držení těla a krční páteře se dále zvyšuje při mírném sklonu pracovní plochy.

I když se v současné době klekačky tak široce nepoužívají, jsou stále oblíbené především ve skandinávských zemích, a to zejména pro dobré ergonomické a funkční vlastnosti.

Je třeba zdůraznit význam správné volby potahových látek, které musí svou strukturou odpovídat požadavku sezení na šikmé ploše, tzn., že mají být hrubší a drsnější, aby vytvořily dostatečné tření a omezovaly sklouzávání ze sedací plochy.

Ze zdravotnického hlediska se často setkáváme s otázkou zdravotnických indikací a kontraindikací klekaček a doby jejich optimálního používání. Klekačky mohou příznivě ovlivňovat především tzv. nespecifické bolesti zad, a to dokonce i v oblasti krční páteře, je však nutno počítat s vysokou individuální variabilitou. Některým jedincům nevyhovuje ani krátkodobé používání klekaček, na druhé straně jsou jedinci, kteří používají klekačku převážnou část pracovní doby. Obecně však platí, že klekačky jsou vhodné spíše jako doplněk ve smyslu alternativního způsobu sezení. Klekačky se obvykle považují za vhodnou změnu pro krátkodobé sezení, nedoporučují se pro sezení dlouhodobé (vhodná doba jejich používání je především do 30 minut).

Použití klekaček se neosvědčilo u pacientů s akutními kořenovými syndromy bederní páteře. Relativní omezení platí dále u jedinců s degenerativním onemocněním kolenních kloubů, cévním onemocněním dolních končetin, u jedinců obézních, hypermobilních. Nejasné je dále používání klekačky u jedinců se zvýšenou bederní lordózou. (Gilbertová, Matoušek 2002)

5.2 Balanční míče (tzv. Pezzi-ball):

I když hlavní uplatnění těchto míčů je především v rámci kineziterapie, lze je též využít pro alternativní sed. Jejich výhodou je, že umožňují dynamický sed, aktivují svaly na přední i zadní straně trupu, zejména hluboké zádové svaly a mohou zlepšit držení těla. Výborné zkušenosti se sezením na balančních míčích jsou u školní mládeže.

Při používání míčů pro dynamický sed je nutno dodržovat následující zásady:

1) míč by měl být k sedu doporučován jen na krátkou dobu (několik minut), dlouhodobý sed na míči vede k trvalé aktivaci trupového svalstva a tím i k jeho následné únavě (individuální difference);

- 2) k zajištění správného sedu na míči je potřebná instrukce správného, vzpřímeného sedu;
- 3) správný sed na míči je podmíněn výběrem správné výšky míče, měla by být přibližně jako výška postavy minus 100 (např. pro postavu výšky 165 cm je to výška 65 cm)
- 4) míč by se neměl používat na kluzkém povrchu, výhodné jsou takové povrchy, ke kterým míč (gumový materiál) přilne. (Gilbertová, Matoušek 2002)

5.3 Židle saddle (sedlo)

Tato židle je další ergonomická židle, která může být používána jako židle k psacímu stolu nebo k počítači. Má tvar koňského sedla, pozice je proto podobná jako při jízdě na koni, tedy někde mezi sedem a stojem. Dovolí tak nohám zdravou a stabilní pozici. Židle je často užitečná pro pacienty s nevelkými problémy zad – jako prevence. Při dlouhodobém používání dochází k posílení zádových svalů. Tyto ergonomické židle mají nastavitelnou výšku, jsou tedy vhodné pro různé uživatele. Je zamýšlena jako alternativní řešení k odstranění některých typických problémů, které vznikají při používání tradiční kancelářské židle, jako jsou cirkulační systémové problémy nebo přední povolené sezení. (Lefler 2004)

Obr.č 20:



Obr.č. 21:



Obr.č.20: Židle saddle (převzato z: <http://www.ariseeurope.com/level2.asp?id1=3>)

Obr.č.21: Židle saddle (převzato z: http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_alternative.html)

6. Využívání dalších ergonomických pomůcek:

6.1 Stojany, pulty

Stojany se umísťují na plochu pracovního stolu. Umožňují při práci alternativně sedět a stát.

Současný moderní trend při koncipování nových kanceláří, a to především ve skandinávských zemích, klade důraz na vyšší využití alternativního nábytku, umožňujícího během pracovní činnosti operativně měnit pracovní polohu vsedě či vstoje (pulty, nastavitelné výšky stolů a další flexibilní prvky) (Gilbertová, Matoušek 2002)

6.2 Sedací klín

Umožňuje přirozené zaujetí polohy s pánví klopenou dopředu a jsou při tom dosti měkké, aby tato poloha nebyla strnulá a mohla se plynule přizpůsobit činnosti v sedě. Dá se tvrdit, že by sedací klín měl být používán denně a to již u dětí. (Rašev 1992)



Obr.č 22.: sedací klín

6.3 Bederní polštářek:

Oceníme hlavně v automobilu, který nemá bederní opěrku, což je velká většina aut v naší zemi. U aut, kde je zabudována je upevněna často příliš nízko. Pak je lépe vyrovnat sedadlo plně a zasunout pod potah sedadla vlastní polštářek, který má ideální kapkovitý tvar a který lze dle potřeby posunout tam, kde se při uvolněném sedu páteř propadá do kyfózy.

Bederní polštářek lze používat i při relaxaci, umístěný pod bederní páteří vleže s nataženými



nohama. Při širších kyčlích je ho možné zasunout pod pas v poloze na boku. (Rašev 1992)

Obr.č. 23: bederní polštářek (převzato z www.cvicime.cz)

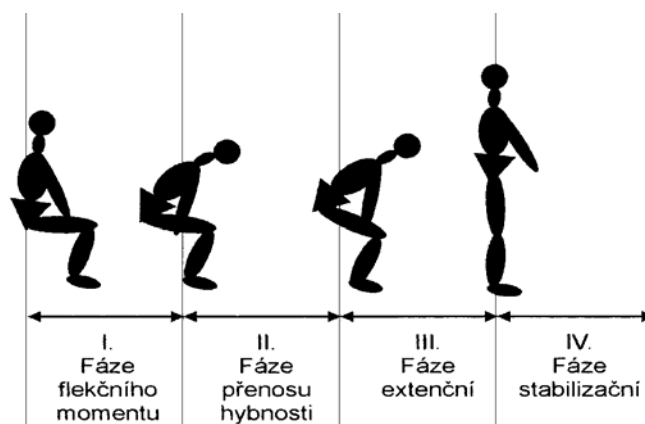
6.4 Další pomůcky

Správné držení podporuje dále **podložka pod nohy**, která se uplatní zvláště u menších pracovníků. **šikmá plocha pracovního stolu**, která lze částečně nahradit i **ergodeskou**. Vhodný je dále **držák dokumentace**, který omezí nežádoucí pohyby krční páteře při přepisování textu z knihy do počítače. (Gilbertová, Matoušek 2002)

7 Vstávání ze sedu

Vstávání ze sedu je mechanicky velice náročným pohybovým úkolem, který vyžaduje dostatečnou svalovou sílu dolních končetin a zejm. časovou a prostorovou koordinaci jednotlivých pohybových úkonů, které tvoří celý stereotyp vstávání ze sedu.

Stereotyp vstávání ze sedu se v současných studiích nejčastěji rozděluje do čtyř fází. Toto rozdělení zavedli Schenkamann a spol. (1996)



Obr. č.:24.: Vstávání ze sedu (převzato z: Smékal, D., Opavský, J., Urban, J., Mayer, M.: Stereotyp vstávání ze sedu v klinické praxi, Rehab.fyz.Lék., 2., 55-61, 2005)

1.fáze pohybu: (fáze flekčního momentu) Dochází k flexi trupu, anteriornímu klopení pánve a generování počáteční hybnosti. V této fázi se těžiště těla pohybuje anteriorně na relativně velké opěrné bázi, která je tvořena nohama a opěrnou plochou hýždí a stehem na židli. Fáze je zakončena odlepením hýždí od židle. Současně s odlepením hýždí také dochází k prudkému nárůstu reakčních sil podložky.

Dochází k aktivaci ventrální muskulatury – flexorů kyčelních kloubů, břišních svalů, flexorů krku a prsních svalů. Důsledkem je předklon trupu, flexe krční páteře a protrakcí ramenního pletence. (Palastanga a spol. 1993 in Smékal, Opavský, Urban, Mayer 2005)

Khemlani a spol. (1999) zjistili následující posloupnost zapojení svalů. Na dolní končetině se jako první aktivuje m. tibialis anterior, následují m. rectus femoris, m. biceps femoris a m. vastus lateralis. Po odlepení hýždí od podložky se aktivuje m. gastrocnemios a m. soleus.

2.fáze pohybu: (fáze přesunu hybnosti) Je započata odlepením hýždí od židle a končí při dosažení maximální dorzální flexe v hlezenních kloubech. Dochází k posunu těžiště těla dopředu a nahoru. Na konci a těsně po skončení této druhé fáze stereotypu dosahuje těžiště těla maximálního anteriorního posunu. Projekce těžiště těla se posunuje dopředu, ale odlepením hýždí dochází k výraznému zmenšení opěrné baze, která je omezena pouze na opěrnou plochu nohou. Podle Riley a spol je to nejdynamičtější fáze vyžadující vysoký stupeň koordinace svalového aparátu.

Aktivovány jsou především flexory kolenního kloubu a m. rectus femoris, které pracují v tzv. kontrakci. Tento jev je označován jako tzv. Lombardův paradox.

3.fáze pohybu: (extenční fáze) Začátek této fáze je dán okamžikem maximální dorzální flexe v hlezenních kloubech a konec je dán první plnou extenzí kyčelních kloubů a vzpřímeným stojem.

Hlavním pohybovým úkolem v této fázi pohybového stereotypu je koordinované přenesení těžiště těla vertikálním směrem.

Kokontrakční svalová aktivita flexorových a extenzorových skupin na dolní končetině dále pokračuje.

4.fáze pohybu: (fáze stabilizace) Fáze začíná po prvním dosažení nulové extenční úhlové rychlosti v kyčelním kloubu a konec je dán ustálením amplitudy výchylek jak v anteroposteriorním, tak i v latero-laterálním směru.

Stabilizace trupu ve vzpřímené poloze je zajištěna hlubokým stabilizačním systémem. Toto dělení stereotypu na jednotlivé fáze není v literatuře zdaleka jediné. (Smékal, Opavský, Urban, Mayer 2005)

7.1 Nácvik vstávání ze sedu:

Většina osob vstává ze sedu tak, že nejprve zakulatí záda a pak švihem kyčlí dopředu vstane. Dochází tak k přetížení bederní páteře, což může okamžitě vyvolat bolest. Při vstávání je nutno zpevnit zádové svaly tak, aby se páteř stabilizovala ve vzpřímené poloze. (Rašev 1992)

Po dostatečném protažení ischikrurálního svalstva, adduktorů kyčelních kloubů, m.gastrocnemius, m soleus a m.ilipsoas lze nacvičit vstávání s rovnou páteří při předklonu trupu, a to s tyčí kolmo za zády. Tyč držíme dole hřbetem ruky a nahoře dlaní druhé ruky. Páteř se předklání jako prkno.

Jsme-li předkloněni tak daleko, že se hýždě zvedají ze sedadla a těžiště těla se přenáší dopředu, vstaneme automaticky tak, že se pohyb uskuteční hlavně v kyčelních kloubech a nikoliv v bederní páteři.

Poté může následovat vždy jeden krok dopředu, aby se pohybový vzor vštípl do paměti při vstávání za účelem další chůze, nejen jako samoučelné vstávání.

Často pozorovanou chybou je nedostatečné přenášení těžiště dopředu. Zvláště u starších osob s porušenou svalovou koordinací je nápadné, že nohy již tlačí do podlahy, aniž by bylo těžiště těla přeneseno dopředu a pohyb je proto neefektivní. (Rašev 1992)

8. Ergonomie práce s PC

Nutnost využívání informační a výpočetní techniky se neustále zvyšuje. I pro děti školního věku se stává běžným vyučovacím prostředkem i zdrojem zábavy. Přesto, že vyšla řada odborných publikací

a článků, v praxi se opakovaně setkáváme s řadou závad zejména ergonomické povahy. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Nejvíce ohroženy jsou při práci s PC pohybová soustava a zrak. Podle veřejně dostupných průzkumů až 90 % lidí pracujících denně s počítačem sužují bolesti šíje, polovinu z nich dokonce soustavně. V těsném závěsu je zraková a tělesná únava, bolesti hlavy, zad mezi lopatkami a různé problémy s očima, jako pálení, otoky víček, nadměrné slzení nebo naopak suché oči, to vše spojené s neostrým viděním.

K fyzickým obtížím se velmi často přidává i stres. Studie provedená ve Velké Británii například odhalila, jak významný vliv má právě stres na produktivitu práce. Ze 700 dotazovaných manažerů rovných 86 % uvedlo, že práce s počítačem působí na jejich nervy negativně, načež závěrem průzkumu bylo zjištění, že snížení produktivity práce v souvislosti se stresem pracovníků vedlo v roce 2002 ke ztrátám ve výši 1,24 miliardy liber. Jedná se sice o statistický odhad, jeho výše však v daném případě dosáhla téměř jednoho procenta hrubého domácího produktu. (Homola 2006)

Důležitou součástí omezení rizik spojených s používáním počítače je dodržování vhodného režimu. Doporučuje se s počítačem nepracovat déle než šest hodin denně a po každých dvou hodinách si alespoň na 10 minut odpočinout. Během této přestávky by se měl člověk alespoň projít, případně si i krátce zacvičit. (Neugbauer 2004)

8.1 Dopad práce na PC na pohybový systém

Muskuloskeletární obtíže jsou jedny z nejčastějších u tohoto typu práce. Byla jednoznačně prokázána souvislost mezi nimi a počtem strávených hodin u počítače.

V rámci bolestí zad převažují bolesti krční páteře, časté jsou i bolesti hlavy. Často se vyskytují také obtíže z přetížení horních končetin, a to na pracovištích s trvalou obsluhou klávesnice. Tyto potíže jsou výrazně ovlivněny psychosociálními faktory, jako je stres, nespokojenost s prací, sociální klima na pracovišti, organizace práce apod. Dále pak zornými podmínkami nebo zrakovou vadou.

(Gilbertová, Matoušek 2002)

8.1.1 Bolesti páteře

Příčinou bolestí páteře a to zejm. krční páteře a ramenních pletenců jsou:

- nevhodné umístění monitoru (příliš vysoko, nízko, asymetricky, nevhodná zorná vzdálenost).
- nevhodné umístění a tvar klávesnice (častěji příliš vysoko, nemožnost opěry rukou, nevhodný sklon klávesnice apod.)
- chybějící či nesprávně umístěný držák dokumentace
- dlouhodobé používání myši, zejména při jejím nevhodném umístění.

Myš by měla být umístěna na podložce s měkkou (gelovou) vyvýšenou částí pro zápěstí. Při práci s myší by se neměla ruka vytáčet z přímé osy se zápěstím. (Škola zdraví 2004)

Právě obtížím při dlouhodobé práci s myší se nyní věnuje značná pozornost. Práce s myší podmiňuje jednostrannou (většinou pravostrannou) flexi, abdukci a zevní rotaci ramene, navíc je ruka operátora často v ulnární deviaci. V důsledku takové polohové zátěže dochází k častějším bolestem ramene, krční páteře, zvyšuje se zátěž trapézových svalů. Nevhodný tvar či velikost myši, ale i její křečovitě držení mají za následek i přetížení ruky, zápěstí a celé horní končetiny.

(Gilbertová, Matoušek 2002)

Při práci s počítačem samozřejmě platí již popsané normy pro kvalitu a výšku židle i stolu. Dalšími příčinami obtíží mohou být nevhodné zrakové podmínky, či zraková vada podmiňující nevhodnou polohu. Podstatný je i nepříznivý vliv častého telefonování se sluchátkem přidržovaným úklonem hlavy na rameni. (Gilbertová, Matoušek 2002)

8.1.2 Přetížení horních končetin

Dochází k nim především u činností spojených s pořizováním dat. Nejčastějšími příčinami jsou:

- 1) vysoká frekvence úderů na klávesnici, překračování norem, přesčasová práce
- 2) nemožnost či nevyužívání opěry rukou
- 3) nesprávné umístění ruky, předloktí a ramene v důsledku ergonomických nedostatků, ale též v důsledku nesprávného držení krční páteře (nadměrná flexe či extenze zápěstí, ulnární deviace ruky, zvýšená flexe předloktí, zvýšená abdukce či elevace ramen atd.)
- 4) nesprávný pohybový stereotyp při ovládání klávesnice a myši (křečovitě držení ruky, vynakládání nadměrné síly, obsluha klávesnice prudkými pohyby, nesprávná koordinace pohybů
- 5) zvýšené napětí svalů palce či malíku, ke kterému dochází, pokud nejsou při obsluze klávesnice používány
- 6) dlouhodobé opírání zevní strany zápěstí o ostrou hranu klávesnice či pracovního stolu (může dojít až ke kompresi n. ulnaris v oblasti Guyonova kanálku za os pisiforme).

Nejčastěji se vyskytují tendovaginitidy, tenisový loket, útlakové syndromy nervů (především syndrom karpálního tunelu). (Gilbertová, Matoušek 2002)

Paže v lokti mohou při psaní svírat úhel 75° až 90°. Zápěstí se nesmí opírat o hranu stolu nebo

klávesnice. V důsledku toho by docházelo k útlaku v oblasti karpálního tunelu, což by po několika letech mohlo zanechat trvalé zdravotní následky. Při psaní hmatovou metodou se zápěstí nemá o nic opírat. Jinak je možné využít vhodných měkkých opěrek před klávesnicí. V tomto případě je vhodné občas paže nadzdvihnout, aby se zápěstí mohlo uvolnit a prokrvit. Uvolnění ruky z jednostranné polohy je nutné občas provádět i při dlouhodobém používání myši. Při psaní hmatovou metodou jsou vhodné tzv. pohyblivé opěrky označené obchodním názvem Ergorest.

Používání hmatové metody všemi deseti prsty snižuje mnohá zdravotní rizika. Významně působí na snížení únavy zraku, neboť oči převážně sledují jen předlohu a pisatel nemusí vyhledávat příslušnou klávesu, ani sledovat zobrazovaný text na obrazovce (při dokonalém zvládnutí této metody mozek sám zahlásí, že jste napsali chybný znak, přestože nesledujete obrazovku). S tím je spojena další výhoda, kdy opisovaný text se umístí na stojánek přímo před klávesnici a monitor šikmo vpravo, takže není nutné vytáčet krční páteř. Též se snižuje riziko oslnění od obrazovky. Významným snížením rizika je rozložení psaní na všech deset prstů a tím i vytvoření delších mikropauz než při rychlém psaní například čtyřmi prsty. Pokud při práci s PC musíte neustále sledovat obrazovku je vhodné čas od času několikrát mrknout očima, neboť při práci s monitorem dochází k významnému snížení mrkání a tím k vysoušení oka. To má za následek pálení očí a jejich únavu.

Míra snížení zdravotních rizik je přímo úměrná úrovni ovládání hmatové metody psaní všemi deseti. Proto je důležité výuce věnovat dostatečný čas - minimálně 3 měsíce jen samotné systematické výuce (na školách se učí 7 měsíců), a poté se věnovat zdokonalování. Cílem je dosáhnout takové úrovně, že nevnímáte jakým prstem píšete, ale plně se soustředíte na text. Při výuce musí být vždy upřednostňována přesnost před rychlostí. Z tohoto důvodu se nesnažte naučit se co nejvíce znaků najednou. Psaní bez chyb nejen zvyšuje produktivitu práce (vyhledávání a opravy chyb - čtení z monitoru je pomalejší než z papíru), ale chrání i zdraví pisatele. Nejedná se jen o oči při práci s obrazovkou, ale i o drobné svaly a šlachy na ruce. Neboť opravy významně zvyšují počet pohybů těchto svalů a šlach potřebných k napsání textu. Psaní celostránkového textu během jednoho dne na více než 12 až 14 stranách formátu A4 je z důvodu počtu pohybů uvedených svalů možno považovat za rizikovou práci. Pokud v desetistránkovém textu jsou dvě stránky chyb, díky chybám je psaní již tohoto textu rizikovou činností a zdraví pisatele při dlouhodobém obdobném výkonu je ohroženo. (Neugbauer 2004)

8.2 Umístění a vlastnosti jednotlivých komponent počítače

Doporučené rozměrové hodnoty pro pracoviště s počítačem

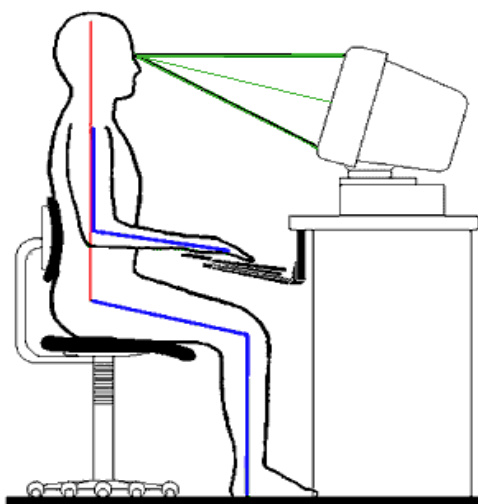
výška postavy	155 cm	170 cm	185 cm
výška sedáku	41 cm	46 cm	52 cm
výška prac. plochy	60 cm	65 cm	70 cm
vzdálenost podlaha - oči	103 cm	119 cm	135 cm
vzdálenost obrazovka - oči	minimálně 40 cm, optimálně 60 cm		
zorný úhel	60 °		

) škola zdraví 2004

8.2.1 Počítač je zpravidla zdrojem hluku. Jeho umístění v dostatečné vzdálenosti a někdy alespoň částečné zakrytí hlučnost sníží. (škola zdraví 2004)

8.2.2 Monitor by měl být umístěn cca 50 až 70 cm od očí. Orientačně se někdy uvádí, že vzdálenost očí od obrazovky by měla být 2-3 krát větší, než je velikost úhlopříčky obrazovky. (Gilbertová. Matoušek 2002)

Horní část monitoru je téměř ve výšce očí. Obrazovka by měla umožňovat nastavení výšky a polohy, pokud k tomu není monitor dostatečně vybaven, lze výšku a polohu ovlivnit třeba úpravou stolu. (Homola 2006)



Obr.č.25: Umístění monitoru (převzato z: Škola zdraví na [www:http://sz.ordinace.cz/lekce_uvod.php?lekce=7](http://sz.ordinace.cz/lekce_uvod.php?lekce=7))

Důležité je, aby měl stůl hloubku alespoň 70 cm (zvláště při používání „klasického“ rozměrného CRT monitoru), a byla tak zaručena minimální vzdálenost očí od obrazovky 50 cm. Je nutné, aby i při použití sebevětší obrazovky stále na stole zůstal dostatek místa pro klávesnici a myš. (Homola 2006)

Pro minimalizaci zrakové zátěže je třeba použít dostatečnou obnovovací frekvenci (alespoň 70 Hz). U levnějších monitorů, které mají obnovovací frekvenci nízkou, není vhodné pracovat s velkým rozlišením. Obraz na obrazovce musí být stabilní, bez chvění nebo jiných znaků nestálosti. Obrazovku je možné opatřit filtrem pro zvýšení kontrastu, tlumení jasu, potlačení reflexí. Velikost písma (kritického detailu) by měla být co největší. Není vhodné používat příliš temné pozadí na obrazovce, protože je příliš velký kontrast mezi úrovní jasu na obrazovce a na další pracovní ploše (např. papíru). Jedna z nejméně vhodných barevných kombinací je modrá barva na temném pozadí. Doporučuje se použití tmavých (černých) znaků na světle šedém pozadí. (škola zdraví 2004)

Jas obrazovky by měl být po celé ploše pokud možno stejný a rozdíl mezi jasnem okraje obrazovky a jejím středem by měl být větší než 1:1,7. Minimální jas obrazovky je 35 cd/m², preferuje se 100 cd / m². Umístění obrazovky je ovlivněno charakterem práce na počítači. Při převládající práci s obrazovkou je vhodné ji umístit do středu proti pracovníkovi a písemnosti a držák dokumentace na straně. Pokud převládá práce s dokumentací, je tato ve středu. Při různorodé práci je možné umístit

šikmo vpravo obrazovku a šikmo vlevo dokumentaci. (Gilbertová, Matoušek 2002)

V rámci pracovny je dobré umístit jakoukoliv obrazovku bokem k postranním zdrojům světla, velmi nevhodná je poloha zády nebo čelem k oknu, protože tím dochází k odleskům na obrazovce, oslnění pracovníka a zvýšenému namáhání zraku. (Homola 2006)

8.2.3 Klávesnice

Klávesnice by měla být umístěna tak, aby pracovník seděl kolmo k počítači a aby umožňovala polohu předloktí, zápěstí i dlaně v jedné rovině. (škola zdraví 2004)

Ideálně tedy o něco níže než je rovina pracovního stolu. Střed klávesnice by měl být přibližně v úrovni loktů. Před klávesnicí by měl být zajištěn dostatečný prostor, minimálně 8 cm k poskytnutí opory rukou. (Gilbertová, Matoušek 2002)

Sklon klávesnice by měl být asi 10 až 15 °. Klávesnice umístěná na výsuvné desce je sice praktická, ale deska je zpravidla velmi malá a neumožňuje dostatečnou oporu zápěstí. (Škola zdraví 2004)

Na trhu je řada speciálních měkkých podpěrek pod předloktí. Tyto podložky jsou určeny pouze pro odpočinek rukou v mikropauzách. Při samotném psaní by opření zápěstí o podložku vyvolalo jejich strnulost a z toho plynoucí další komplikace. (Homola 2006)

Výhodné jsou i pohyblivé opěrky předloktí s kloubovou konstrukcí, které se vyplatí zejména při intenzivní práci s klávesnicí. (Gilbertová, Matoušek 2002)



Obr.č.:26 Ergorest ; (Z nabídky finské firmy Ergorest OY převzato z <http://www.volny.cz/ergorest/>)

8.2.4 Myš

Existují dva důvody, proč je dlouhodobé používání myši tak nebezpečné.

1) Dlouhodobé vykonávání malých přesných pohybů ruky, prstů a palce. Jedná se o pohyby s myší, klikání. To vše vykonávají stále stejné svaly, které se unavují a přetěžují.

To může být příčinou:

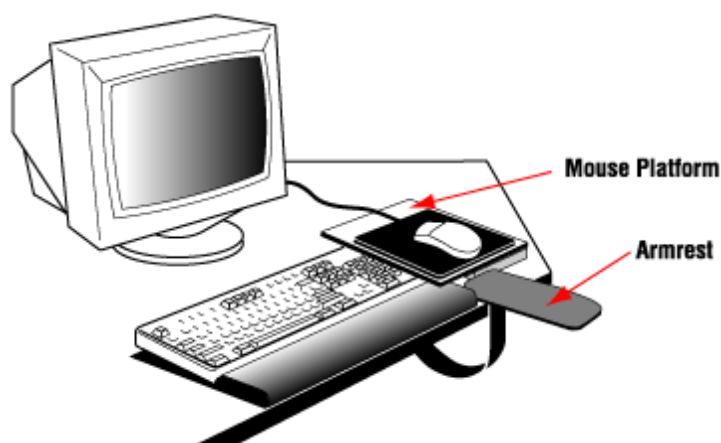
- Bolesti na hřbetu ruky
- Bolesti zápěstí
- Bolesti na předloktí a loktu
- Tvoření bolestivých uzlin kolem kloubů a podél šlach
- Snížená citlivost a brnění v palci a ukazováčku, který se může vyvinout do syndromu karpálního tunelu.

2) Nevhodné umístění Myš doplnila počítačové vybavení až v devadesátých letech a byla umístěna na jediné volné místo, které zbývalo- vpravo vedle klávesnice (u leváků po levé straně).

Takové umístění není ergonomické, protože ruka sahá poměrně daleko a je třeba ji tam udržet nepodloženou poměrně dlouhou dobu. To přetěžuje svaly jako jsou m. trapezius a m. deltoideus. Vznikají tak bolesti ramen a krku.

Navrhnout počítačové pracovní místo, které umožní ergonomicky používat klávesnici i myš je dosti složité. Úplné odstranění bolestí není možné, ale vybrat si správnou myš, vhodně ji umístit a uvědomovat si držení těla a používání svalů může pomoci. (Canadian Centre for Occupational Health and Safety 1998)

Jeden způsob je využití speciální podložky, která překryje méně často používanou pravou část klávesnice. Myš je pak umístěna blíže a vyhnete se tak tendenci odjíždět s myší dál a dál. Úskalím tohoto řešení je nepřirozené postavení ruky, které lze kompenzovat podepřením předloktí.



Obr.č 27.: speciální podložka myši (převzato Canadian Centre for Occupational Health and Safety z [www: /http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location. html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html)

Jiným způsobem může být používání kratší klávesnice, kde celá pravá část tlačítek chybí.

To umožní pohodlnější práci s myši, ruka nemusí být tak výrazně abdukována. Znamená to ovšem nepatrně odlišný způsob obsluhy počítače.

Další možností je umístit myš mezi sebe a klávesnici. Buď použít speciální klávesnici s dotykovou ploškou v přední části, nebo jednoduše umístit klasickou myš před klávesnici. Ideální je bezdrátová myš na baterie. Každému však tato poloha nemusí být pohodlná. (Canadian Centre for Occupational Health and Safety 1998)



Obr.č.: 28 Speciální klávesnice s dotykovou ploškou (převzato z:Canadian Centre for Occupational Health and Safety z [www: /http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location. html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html))

Výběr správné myši:

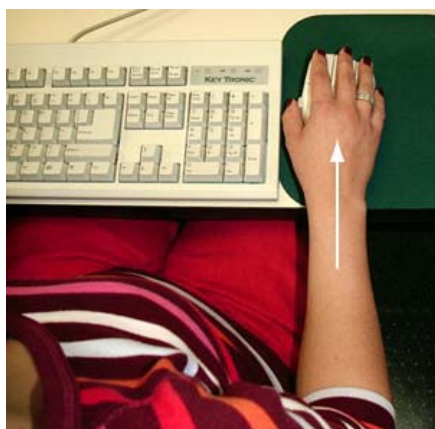
Neexistuje žádné doporučení pro ideální tvar myši. Platí ovšem, že je lépe vybrat si myš spíše

plošší, která pomůže snížit extenzi zápěstí, na obou stranách stejně tvarovanou, bez jednostranných zakřivení. Myš by měla také odpovídat velikosti ruky, aby podporovala její přirozenou křivku.

Větší myš, která ještě odpovídá velikosti ruky pomáhá zapojovat i větší pažní svaly, ne pouze drobné svaly zápěstí, které se snadněji přetíží. Tlačítka by měla reagovat na lehký dotek.

Myš nadržte pevně, pro práci s myší stačí jen minimální svalová aktivita. Zápěstí držte rovně. Předloktí, zápěstí a prsty by měly být v jedné rovině.

Uvádí se, že využívání podložek pod zápěstí zvyšuje tlak na karpální tunel a omezuje prokrvení ruky. Je vhodné používat co nejčastěji tlačítka, která mohou myš nahradit. Je-li to možné, střídat ruku, která myš obsluhuje. (Canadian Centre for Occupational Health and Safety 1998)



Obr.č.: 29.: Práce s myší (převzato z:Canadian Centre for Occupational Health and Safety z [www:/http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html))



Obr.č.30: Práce s myší (převzato z:Canadian Centre for Occupational Health and Safety z [www:/http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html))



Obr.č.31: Práce s myší (převzato z:Canadian Centre for Occupational Health and Safety z [www:/http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html))



Obr.č.32: Práce s myší (převzato z:Canadian Centre for Occupational Health and Safety z [www:/http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html))

8.2.5 souhrn doporučení pro práci s počítačem

- Co nejdříve si upravte výšku židle tak, aby vsedě svíralo lýtko se stehnem 90 °. Chodidlo by se mělo celé pohodlně dotýkat podlahy, pokud jste menší postavy, pořídte si opěrku pod nohy (nejlépe naklápěcí).
- Upravte si výšku pracovní plochy tak, aby při práci s myší a klávesnicí zápěstí zůstalo rovné a přímé. Úhel mezi předloktím a paží by měl být v rozmezí 70 - 90 °. Pokud je to nutné, použijte podložku pod myš či klávesnici.
- Obrazovku nakloňte mírně dopředu, i tím můžete odlesky snížit. Pokud při práci s počítačem upřednostňujete nižší intenzitu osvětlení, používejte pro čtení dokumentů přídavné osvětlení.

- Držák na písemnosti umístěte co nejbližší obrazovce tak, aby hlava při čtení byla v přímé linii s tělem.
- Pokud máte potíže s páteří, poraďte se se svým lékařem, zda jsou pro vás vhodné opěrky předloktí. Mohou pomoci držet paže ve vhodné poloze bez zbytečného úsilí. Neměly by být příliš tvrdé, mohly by způsobovat útlak loketního nervu.
- Klávesy stlačujte pouze lehce.
- Omezte práci s myší, nedržte ji křečovitě. Umístěte myš tak, aby se nemuselo vychylovat z osy zápěstí.
- Po 2 hodinách práce u počítače zařaďte alespoň desetiminutovou přestávku, změňte pracovní polohu a činnost. Vhodný je např. pohled z okna při zrakové únavě či protahovací cviky páteře a horních končetin.
- Trvalá práce s počítačem by neměla přesáhnout 6 hodin v jednom dni.

(Škola zdraví 2004)

9. Kompenzační cvičení pro osoby se sedavým zaměstnáním

Negativnímu působení jednostranného zatížení lze úspěšně čelit prevencí či soustavnou péčí, zaměřenou na kompenzaci a vyrovnávání rušivých vlivů v hybném systému. Zásadní význam má cílené cvičení v rámci pracovního procesu, které je zaměřeno proti negativním vlivům pracovního pohybového stereotypu a nevyžaduje zvláštní prostor.

1) Poloha ramen

Ramena vytažená k uším vyvolávají svalovou nerovnováhu a řadu vertebrogenních potíží. Je třeba hlídat polohu ramen. Snažit se je uvolnit a stáhnout dolů.

2) brániční dýchání

Při bráničním dýchání se pohybuje především břišní stěna – při vdechu se uvolňuje, při výdechu stahuje, ramena zůstávají klidná. Tento typ dýchání podporuje také návrat žilní krve z dolních končetin do srdce, což je při sedavé práci obzvlášť potřebné.

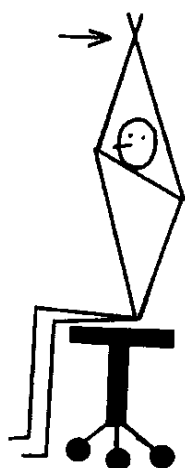
Dále umožňuje udržovat uvolněná ramena – naruší se tak obvyklý stereotyp vyhraněného horního typu dýchání, kdy dochází k zapojování trapézových svalů jako pomocných inspiračních svalů.

3) poloha krku

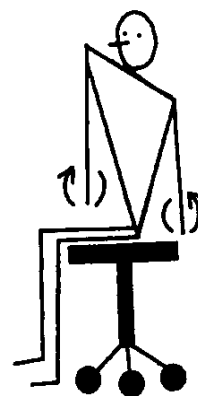
Krk ani trup nemá být předsunut dopředu, ukloněn či rotován. Má být držen svisle v prodloužení trupu.

4) m. pectoralis major - protažení

- a) nad hlavou překřížíme horní končetiny. Ruka, která je více vepředu protlačuje druhostrannou horní končetinu nad hlavou do zapažení.
- b) Natažené, lehce upažené horní končetiny rotujeme zevně. Současně se posilují mezilopatkové svaly.



Obr.č.:33



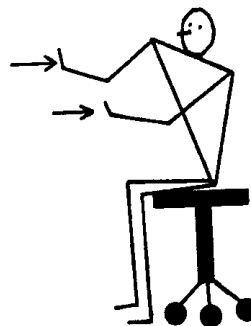
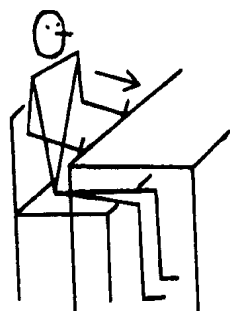
Obr.č.:34

5) břišní svaly

- a) V případě nepohyblivé židle můžeme zatlačit do pevného stolu.
- b) Je-li u stolu židle pohyblivá, tlačíme proti imaginární překážce. Břišní svaly se aktivizují, pracuje i svalstvo horních končetin. Můžeme vyvíjet i tlak do stran, při kterém se aktivují více šikmé svaly břišní, a směrem dolů i nahoru, přičemž se kontrahuje horní část břicha a podbřišek.

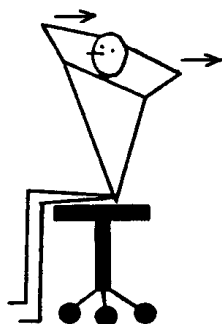
Obr.č.35

Obr.č.36

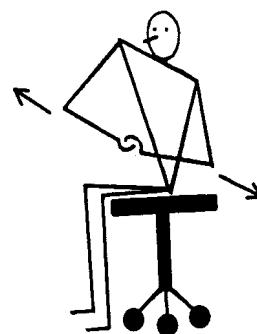


6) svaly mezilopatkové

- a) ruce v týl, lokty tlačíme dozadu (současně protahujeme část velkého prsního svalu)
- b) zahákneme prsty rukou do sebe, vyvíjíme tah lopatky do stran, jako bychom chtěli prsty od sebe odtrhnout. Můžeme také provádět střídavě přetahování do stran, můžeme používat různé výšky rukou při pohybu.



Obr.č. 37



Obr.č.38

7) dolní část trapézového svalu

Ze vzpažení protahujeme střídavě natažené horní končetiny do zapažení. Dolní část trapézového svalu tento pohyb umožňuje tím, že stahuje lopatky dolů. Opět dochází současně k protažení velkého prsního svalu.



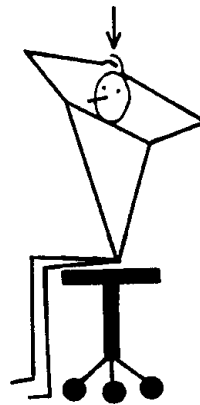
Obr.č.39.

8) m. gluteus maximus

a) izometrické stahování hýždí

b) lze zintenzivnit pomocí pohybu proti odporu. Odpor pohybu vykonáváme tak, že tlačíme rukama svrchu na hlavu.

Obr.č.40



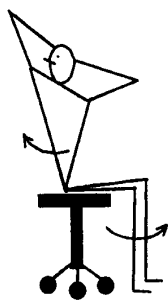
9) páteř

a) V daných možnostech se snažíme o pohyb do rotace, předklonu i úklonu. Rotační pohyb, při kterém horní končetiny vyvolávají opačný pohyb proti dolním končetinám, je obdobou známých spinálních cviků.

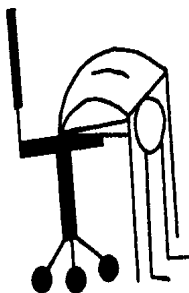
b) Uvolňování páteře do předklonu. Polohou je umožněno cílení pohybu na páteř – není ovlivňován svalstvem dolních končetin.

c) Uvolnění páteře do úklonu.

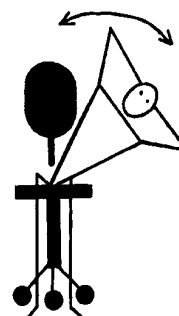
Obr.č.41 a)



b)

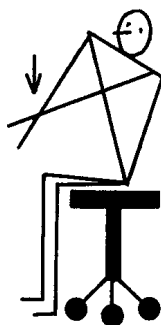


c)



10) Kombinovaný cvik pro posilování břicha, horních končetin, mezilopatkových svalů i dolní části svalu trapézového.

Natažené horní končetiny překřížíme před sebou v úrovni břicha. Pomalu proti odporu výše uložené horní končetiny vzpažujeme do úrovně uší. Při pohybu zpět klade odpor dolní ruka.



Obr.č.42

11) Hlezenní klouby a nohy

Občasný pohyb v hleznech je vhodný proti stagnaci krve v žilním systému dolních končetin. Vhodné jsou i cviky proti snížení příčné i podélné klenby nohy.

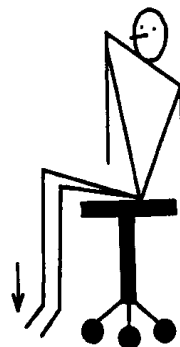
- Přitahování a odtahování špiček prstů, kroužky v hleznech.

Obr.č.43

a)



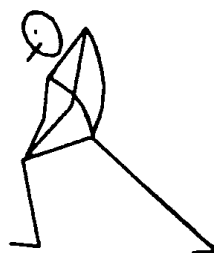
b)



12) m. iliopsoas

Vestoje. Protahuje se zvětšováním ohnutí kolena po vykročení vpřed.

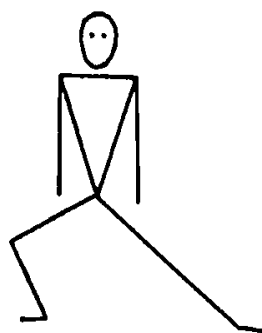
Obr.č.44



13) adduktory kyčelního kloubu

Protahují se z rozkročeného stoje střídavým přenášením váhy těla na dolní končetiny

Obr.č.45



14) Zápěstí, prsty rukou

Při sepnutých rukou, kdy předloktí svírá s hřbetem dlaně 90° pohybujeme zápěstím doprava a doleva, dopředu a dozadu. Dále je vhodný pohyb prstů do sevření v pěst s následným natažením, do roztažení prstů a s následným pohybem do špetky.

Obr.č.46 (všechny obrázky převzaty z : Kubálková, L., Salutik aneb cvičení a posilování pro každého, Praha, Grada publishing, 2000)

a)



b)



Uvedenými cviky je vhodné prokládat pracovní pohybový stereotyp. Cviky se opakují 3-5x, provádějí se pomalu s výdrží v krajní poloze. Není třeba provádět vždy všechny uvedené cviky, lze je obměňovat a střídát. (Kubálková 2000)

10. Feldenkreis : Lekce, které usnadňují sezení

Feldenkreisova metoda byla nazvána po svém zakladateli, izraelském badateli v oboru atomové fyziky a vynikajícím odborníku v oblasti pohybu a nervové činnosti. (1904-1984). Jejím cílem je naučit člověka využívat inteligence jeho vlastního těla a optimalizovat tak jeho pohyby. Člověk je totiž jediným tvorem, který se pohybu musí učit. Většina z nás proces však ukončí ve chvíli, kdy se naučí pohybovat do té míry, abychom byli schopni plnit své denní úkoly. Po dosažení přijatelného stupně výkonnosti přestáváme své pohyby dále zjemňovat. Nenaučíme se tak plně využívat všechny možnosti svého těla. Nejedná se o recepty na „správné pohyby“, jak se člověk sám může stát měřítkem účinnosti svých pohybů. Platí několik základních pokynů:

- 1) provádět pohyby pomalu
- 2) měli byste mít jen příjemné pocity
- 3) nesahejte až na dno svých možností
- 4) pracujte se svou představivostí
- 5) v průběhu jednotlivých lekcí často odpočívejte
- 6) každá lekce by vás měla potěšit
- 7) účinek lekcí bude trvalý

Tento způsob cvičení pomáhá uvolnit páteř, což je pro dlouhodobou práci v sedě nezbytné. Pomáhají zaujmout uvolněnou polohu, která nezpůsobuje stres a umožňuje klidnou práci.

Následující dvě kapitoly jsou malou ukázkou této metody, využitelné mimo jiné také pro usnadnění sezení

Je nejlépe cvičit na pevné ploché židli, nejlépe na obyčejné dřevěné. Čím je židle plošší, tím lépe. Židle by měla být tak vysoká, aby vaše kyčle byly stejně vysoko nebo raději o něco výše než vaše kolena.

Nepoužívejte k nácviku nízkou židli nebo křeslo.

I. PÁNEV NA POCHODU

1) posad'te se pohodlně na židli, spíše trochu dopředu, neopírejte se. Nohy spočívají chodidly na zemi. Uvědomujte si, že sedíte co nejvzpráhleji. Ruce spočívají dlaněmi na stehnech blízko kolen.

Během cvičení udržujte pánev ve vzpráhle poloze . Zavřete-li oči, budete každý pohyb vnímat

citlivěji. Zůstaňte však i nadále pozorní, sedíte vzpříma a hledíte před sebe, i když máte zavřená víčka.

2) Posuňte pravou stranu pánve vpřed, jako byste chtěli dopředu vysunout pravé koleno. Pak se vraťte pánví i kolenem do původní polohy. Přitom se otáčíte na levé hýždi. Opakujte tento pohyb několikrát, až vám bude připadat příjemný.

Odpočiňte si chvíli a vraťte se opět do výchozí pozice. Dbejte na to, abyste uvedené pohyby vykonávali i horní polovinou těla. Nohy spočívají chodidly volně na zemi, svaly nohou jsou uvolněny.

3) Nyní posuňte levou stranu pánve a levé stehno vpřed (váha přitom spočívá na pravé hýždi, na které se otáčíte) a opět se vraťte do základní polohy. Na kterou stranu jste se otáčeli snadněji?

4) Vyzkoušejte si uvedené pohyby ještě jednou na obě strany a uvědomujte si, jak dalece se tohoto pohybu účastní hlava a ramena.

5) Nechte obě nohy na zemi a zvedněte ze židle pravou polovinu pánve a opět ji nechte klesnout zpět. Ukloňte při tom trup vlevo. Jestliže nejste schopni si během cvičení jasně uvědomit jednotlivé pohyby a uspokojivě je provést, přestaňte na chvíli cvičit a vše si jen představujte. Zavřete oči a živě si představujte všechny pohyby, jak jdou za sebou, a snažte se celý sled pohybů procítit.

6) Opakujte cvičení na druhou stranu. Na kterou stranu to jde snadněji? Odpočiňte si.

7) Zaujměte znovu výchozí pozici, tentokrát více vzadu. Položte ruce na kolena a jednou polovinou pánve udělejte „krok“ vpřed. Pak udělejte krok vpřed i druhou polovinou pánve. Tak postupujte až na okraj židle. Opakujte tento „pochod“ pánví vpřed a vzad tak dlouho, až vám všechny pohyby budou připadat snadné a příjemné.

8) Nyní posunujte střídavě pravou a levou polovinu pánve vpřed a vzad a dívejte se přitom přímo před sebe. Uvědomujte si, jak se postupně stávají všechny pohyby snadnější a snadnější.

II. POHYBLIVĚJŠÍ KRK, RAMENA, ZÁDA

Lekce pomáhá učinit pohyblivější oblast šíje a horní části zad. K nadměrnému zatížení zápěstí a prstů dochází následkem zvýšeného tření šlach v této krajině. Pracujeme-li rukama, musí se jejich pohyb promítat do ramen a celého trupu. Strnulost ramen a krku způsobí, že dojde k narušení žádoucí spolupráce a pohyb se omezí pouze na ruku a zápěstí. Budete-li vykonávat jakékoli pohyby rukama, zapojujte do akce celé tělo. Vaše cvičení bude účinnější a snazší.

1) Posad'te se k psacímu stolu. Židli poněkud odtáhněte, abyste na stůl mohli položit paže a hlavu. Nohy spočívají chodidly na zemi. Předkloňte se. Vaše tělo svírá s podlahou úhel asi 45°. Položte paže na stůl. Lokty směřují ven, prsty obou rukou se dotýkají někde nad hlavou.

Zaujměte takovou polohu, ve které můžete lehce a uvolněně dýchat. Nohy by neměly být příliš blízko u židle. Pokládejte střídavě na stůl čelo a levou i pravou stranu obličeje. Brzy budete pociťovat všechny tři polohy jako příjemné. Připadá-li vám deska stolu příliš tvrdá, pokládejte hlavu na hřbet ruky.

2) Ponechte lokty na stole a zvedejte lehce a zvolna hlavu a obraťte svůj pohled ke stropu. Sledujte, kam až můžete hlavu bez námahy zvednout. Pozorujete, že se pohyb hlavy promítá do oblasti zad?

3) Ponechte ruce u sebe, lokty i nadále směřují ven. Čelo zůstává blízko stolní desky a vy se pokuste dotknout bradou špiček prstů. Několikrát tento pohyb opakujte. Potom se snažte bradou sáhnout na různá místa rukou a zápěstí. Opřete se čelem o stolní desku a odpočiňte si. Chcete-li, můžete si položit na stůl ručník, nebo jinou podložku.

4) Koulejte pomalu hlavou ze strany na stranu a sledujte, jak se ramena a trup na tomto pohybu podílejí.

5) Otočte obličej vlevo a položte pravou skrání na hřbet ruky, posunujte obličej pomalu směrem k levému lokti, jako byste chtěli dosáhnout nosem do podpaží. Pak, aniž byste změnili polohu hlavy, posunujte hlavu zpět k pravému lokti. Několikrát tento klouzavý pohyb vlevo a vpravo opakujte. Vzpřimte se a odpočiňte si.

Všimněte si pohybu ramen, zatímco vaše hlava klouže po předloktí. Cítíte, jak se vaše ramena střídavě zvedají a klesají?

6) Otočte obličej vpravo a položte na ruce levou tvář. Klouzejte levou skrání po předloktí obou paží obdobně jako předtím. Pohybuje-li se hlava vpravo, směřuje nos k pravému podpaží, při pohybu opačným směrem směřuje k levému podpaží týl hlavy. Při každém dalším procvičování změňte polohu hlavy. Při každém klouzavém pohybu hlavy po předloktí se tedy dotýkáte předloktí vždy jinou částí obličeje. Nevynechejte ani ústa, čelo, bradu a uši.

Napřimte se a odpočiňte si. Uvědomte si, jak sedíte. Je vaše poloha vzpřímenější než na počátku lekce? Projděte se po místnosti a snažte se zjistit, do jaké míry ovlivnila tato lekce držení těla. (Wildman 1999)

11. F.M. Alexander

Další technikou, jak zlepšit vnímání svého těla a dosáhnout tak optimálního držení ať v sedě, stojí nebo jakékoli jiné činnosti, je technika Alexandrova.

Frederick Matthias Alexander (1869-1995) byl australský herec, který při řešení vlastního hlasového problému učinil dalekosáhlé objevy týkající se lidského chování, obecného zdraví a dobrého stavu organismu. Jeho neobvykle časté problémy se ztrátou hlasu nebyl schopen žádný lékař vyléčit. Alexander se tedy rozhodl pomoci si sám. Při recitování, kdy se problémy většinou objevovaly, se pozoroval v zrcadle a zjistil, že vždy zatíná krční svaly, zatahuje hlavu dozadu a těžce dýchá. Při dalším pozorování si všiml, že tímto způsobem svalového napětí používá nejen svůj hlas, ale celé tělo. Zjistil tak, že změna způsobu držení rovnováhy těla, držení hlavy, krku i páteře umožní zlepšení používání celého těla.

Alexander dále došel k závěru, že je nemožné klasifikovat jakoukoli činnost jako čistě duševní nebo fyzickou. Tuto neoddělitelnost těla a mysli, která je jednou ze základních principů jeho techniky nazval „psycho-fyzická jednota“. Podle něj jakákoli činnost, ať už chůze, usínání nebo učení se něčemu novému, zahrnuje oba procesy.

V této technice je dále hojně využívaný pojem „sebe-užívání“. Je tím myšlen způsob jak užíváme celý organismus, nevyjímaje způsob jak myslíme a cítíme. Je to způsob, kterým se užíváme ve všem co děláme - když dýcháme, mluvíme, jíme, procházíme se, sedíme, stojíme. Je to způsob, kterým žijeme své životy.

Za stěžejní bod celého systému lze považovat vztah hlavy, krku a páteře, který představuje zabudovaný mechanismus pro organizaci a kontrolu vzpřímené postavy, pohybu a koordinace celého těla. Pokud je dodržován dynamický vztah hlavy, krku a páteře může hlava volně zahajovat pohyb. Všichni obratlovci jsou totiž uzpůsobeni tak, že pohyb hlavy uvádí pohyb celého těla. Hmotnost hlavy je přibližně 4-6 kilogramů, což je značná váha. Její těžiště není přímo v ose páteře, ale je posunuto mírně vpřed. Proto jsou subokcipitální svaly v neustálé aktivitě. Informace z krčních svalů (společně s informacemi z očí a vestibulárního aparátu) využívá mozek k udržování vzpřímené polohy těla. Pokud subokcipitální svaly nemohou správně fungovat, je hladký pohyb hlavy vyloučen. Tento nedostatek pohybu je příčinou nedostatku informací dodávaných do mozku, a tak přispívá k nesprávnému užívání našeho těla.

Správné užívání :

Jedná se tedy o stav, kdy je dobrá vyváženost ve vztahu mezi hlavou, krkem a páteří a pohyb je

dosahováno s minimálním svalovým napětím, svalová činnost je v těle správně rozložena a dobře fungují vztahy a citlivost mezi jednotlivými svalovými skupinami. V takovém případě je napětí našich svalů vyvážené, pohyb je plynulý, klouby uvolněné, dýchání je hluboké a bezproblémové a vůbec celková funkčnost je optimální, ať děláme cokoli. To nastane však až jako výsledek „správného sebe-užívání“ na úrovni „mysli“. Znamená to být si vědomi toho, jak naše svalová hmota reaguje na naše duševní či emocionální stavy a na požadavky okolí. Měli bychom být tedy schopni zabránit neodpovídajícímu a přílišnému svalovému napětí, které se často objevuje jako odezva na dění v mysli.

Nesprávné užívání:

Alexander zjistil, že toto nesprávné užívání je běžné u většiny lidí. Důsledkem je narušení vztahu hlavy, krku a zad, což má za následek, že při držení vzpřímené postavy a pohybu je zapotřebí velké svalové napětí, které je v těle rozděleno nerovnoměrně a chybí spolupráce mezi svalovými skupinami. I zde je úzké spojení s nesprávným užíváním mysli, např. pokud máme starosti, většinou vznikne napětí v krčních svalech. Tento jev je pozorovatelný i ve způsobu, jakým vykonáváme své každodenní činnosti, např. v zapojování i částí těla, které nejsou k dané činnosti potřeba. Typické je vyvíjení příliš velké síly, držíme-li lehkou věc (např. při čištění zubů, čtení apod.)

Každý má jiný způsob nesprávného „sebe-užívání“. Někdo může udržovat vzpřímenou postavu s přemírou napětí, tzv. vojenským způsobem nebo naopak povoleně s příliš uvolněnými svaly. Běžná je ovšem kombinace těchto způsobů, protože pokud má někdo určité svalové skupiny příliš povolené, jiné svalové skupiny je musí kompenzovat.

Cílem Alexandrovky ovšem není mít perfektně vzpřímenou páteř, ale zlepšení celkového stavu. Způsob, kterým se užíváme, je převážně věcí návyku, jehož programování začalo částečně již narozením, možná dokonce již prenatálně. Způsob, kterým můžeme získat špatné návyky, záleží na mnoha faktorech. Jako děti se učíme napodobováním lidí kolem nás. Stává se tedy, že kopírujeme jak dobré, tak špatné návyky našich rodičů či vrstevníků. Důležité je si uvědomit, že od svých rodičů přijímáme nejen fyzický pohyb, ale i psychický přístup. A tak se i složitý vztah těla a mysli, způsob naší psychické koncentrace, emocionální stres, úzkost a vztek stávají součástí našeho pohybového návyku. Špatné návyky pohybu a koordinace se mohou také vyvinout díky fyzickým postižením nebo jako následek zranění či nemoci. Například stres z bolesti či strach, že by se mohla otevřít rána po operaci, může způsobit napětí, které naruší držení těla a omezí normální pohyb. Typické je kulhání, které se i po vyléčení stává častým pohybovým návykem.

Překážkou v korigování vlastního držení těla bývá nespolehlivé smyslové uvědomění – tzv.

kinestetický smysl. Díky chronickému napětí a svalovým blokům je rušen tok informací do mozku a člověk přestává být schopen vnímat, že je napjatý. Za nějaký čas může vnímat napjatý sval či nesprávnou pozici kloubu jako normální. Potom je správné užívání svalů a kloubů vnímáno jako nesprávné. Většina z nás používá převážně zrak a sluch a kinestetický smysl je opomíjen, časem se tak stává nespolehlivým.

Alexander dále uvádí, že různé napětí našich svalů vzniká jako reakce na stimul. Ten může být jak vnější (hlas), tak vnitřní (myšlenky). Jsme neustále bombardováni vnitřními i vnějšími stimuly, následkem toho pak trávíme většinu času ve stavu nadměrné excitace. Alexandrův velký objev spočívá v tom, že s touto nevyvážeností můžeme něco dělat. Změna nemůže nastat přepsáním starého návyku na nový, nýbrž inhibicí. To znamená zastavit svoji navyklou reakci na stimul dříve, než začal, a zabránit tak našemu nevědomému nesprávnému užívání. Každodenním procvičováním inhibice můžeme prolomit kruh našich návykových reakcí na stimuly. Zastavit své navyklé reakce na stimuly ale nestačí. Dalším bodem je podpořit lepší a odlišný způsob sebe-užití, když se chystáme vykonat nějakou činnost. Alexander tedy vymyslel řadu psychických „příkazů“. Jsou to např.: **Uvolnit krk** (Je žádoucí uvolnit přebytečné napětí v krčních svalech)...**aby hlava mohla jít dopředu a nahoru** (Nejde o směr hlavy v prostoru, ale o její pozici vůči krku. S volným krkem je hlavě umožněno vytáhnout šíjové svaly vzhůru, což podporuje uvolnění páteře.) **Záda prodloužit a rozšířit** (Tím jsou uvolněny zádové svaly, zmenší se nadměrné zakřivení páteře a tím i tlak na meziobratlové ploténky, hrudní koš se může volněji rozpínat, ramena se uvolní a rozšíří.) **Kolena dopředu a uvolnit** (To znamená uvolnit svaly na vnitřní a zadní straně stehů, které táhnou kolena k sobě. Kolena pak mohou jít dopředu a od sebe tak, aby byla v jedné linii s prsty na nohou. Tak se uvolní hluboké svaly pánevní a dolní část páteře. Dolní končetiny tak mohou lépe spolupracovat s páteří.)

Nejedná se však o skutečnou korekci pomocí zapojení určitých svalů a povolení jiných, jedná se pouze o myšlenku na tuto korekci. Cílem je „vmyslet“ naše příkazy do našeho těla a tím založit nové cesty pro nezbytné nervové impulsy pro svaly. Děje se tak přeorganizování svalové aktivity a změna naladění svalů.

Alexander ukázal, že je možné předělat naše smyslové uvědomění tak, aby nám poskytovalo plné a odpovídající informace. Náš kinestetický smysl není pouze základem naší vyváženosti, držení těla či pohybu, ale je také skutečným základem našeho sebeuvědomování. Ačkoli naše já zahrnuje naši mysl, pocity a možná nějaké uvědomění naší duševní identity, nemůžeme existovat bez našich těl. To je důvodem, proč je způsob, kterým se užíváme, tak pevně svázán s tím, kdo jsme. Abychom mohli změnit své užívání, musíme změnit také svůj názor na sebe. (Forsstromová, Hampsonová 1996)

12. Závěr

Člověk, který chce správně sedět se musí naučit vnímat své tělo. Co nejčastěji si uvědomovat, že jsou jeho ramena znovu v elevaci a trapézové svaly v napětí, že jeho hlava je v předsunu, že jeho sed je kyfotický, že by měl vstát a projít se. Situaci nelze zcela zachránit kvalitní židlí nebo posunem monitoru, i když ergonomicky uspořádané pracovní místo je samozřejmě základní podmínkou nejméně rizikového sezení. Je třeba si uvědomit, že i na nejlepší židli lze sedět špatně.

K prevenci zdravotních obtíží způsobených dlouhodobým sezením a tedy nedostatkem pohybu patří nejen sestava kompenzačních cviků a pomůcky pro dynamický sed, ale i vhodný a dostatečný pohybový režim po práci. Duševní práce by měla být kompenzována především aktivním odpočinkem, jak z důvodů fyzických, tak i psychických. V této souvislosti je třeba upozornit na nevhodnost oblíbených jednostranných sportů, jako je tenis nebo squash. Dochází jednak k prohlubování svalové dysbalance, jednak působí neblahý vliv rotačního pohybu na často již částečně degenerované meziobratlové ploténky. Je lépe volit spíše aerobní aktivitu zatěžující rovnoměrněji pohybovou soustavu. Základní zásadou však nadále zůstává: sedět co nejméně.

13. Souhrn

Dlouhodobé sezení má na pohybový systém významný vliv, především proto, že většina lidí sedí v kyfotickém sedu. Ten urychluje degenerativní změny na meziobratlových ploténkách, především v oblasti L4-S1. Dále dochází k rozvoji svalové dysbalance, především ve smyslu horního a dolního zkříženého syndromu, a tzv. sternosymfyzeálního syndromu, který popisuje Brügger.

Je tedy důležité sedět v korigovaném sedu a to co možná dynamicky. Znamená to maximálně střídát polohy na židli, co nejčastěji vstávat a využívat pomůcek, které dynamizují sed, jako je PC polštář nebo overball .

Správný způsob sezení podmiňuje především výška židle (měla by sahat přibližně 3-5 cm pod úroveň kolenní rýhy, pro přední typ sezení 3-5 cm nad úroveň kolenní rýhy) a výška pracovní plochy (přibližně 27-29 cm nad sedací plochou).

V současnosti je moderní též využívání alternativních sedadel jako je klekačka nebo balanční míč. Ty jsou vhodné ke krátkodobé změně polohy, nikoli však k celodennímu užívání.

Při práci na počítači je nezbytné předejít potížím pohybového aparátu vhodným umístěním monitoru, správným sedem, předloktím opřeným před klávesnicí a maximálně omezit křečovitě držení myši v nadměrné abdukci v rameni. Důležité je dále pouze lehké stlačování kláves. Práce s počítačem by neměla přesáhnout 6 hodin v jednom dni.

Vždy po 2 hodinách sezení by měla být zařazena desetiminutová přestávka a stereotyp práce by měl být prokládán vhodnými kompenzačními cviky.

14. Summary

Long-term sitting has a significant influence on the locomotor system, especially because most people sit with kyfotic lumbar spine, which accelerates the degenerative changes of the intervertebral discs, especially in the segments of L4-S1. Furthermore, it leads to the development of muscular imbalance, especially in the sense of lower and upper cross syndrome described by Janda, and so-called sterno-symphyseal syndrome described by Brügger.

It is therefore important to sit correctly and as dynamically as possible. That means to change

positions on the chair frequently, often stand up and use instruments which dynamise the sitting position, like a PC pillow or an overball.

The right way how to sit is based on the height of the chair (which should reach up to approximately 3- 5 cm below the popliteal groove, and 3-5 cm above the popliteal groove in case of the front type of sit) and the height of the working space (approximately 27- 29 cm above the sitting surface).

Nowadays it is also modern to use alternative seats, for example a kneeler or a balance ball. They are useful for short time sitting.

During computer work, it is necessary to avoid problems of the locomotor system by proper positioning of the screen, right way of sitting, rested forearms in front of the key board, and reduced convulsive hold of the mouse in an excessive abduction in the shoulder. It is also important to press lightly on the keys. Work on the computer should not exceed 6 hours per day.

After each 2 hours of sitting, there should be a ten- minute break, and the stereotypical work should be interrupted by adequate compensatory exercises.

Seznam použité literatury:

- 1) Ambler, Z.: Neurologie pro studenty lékařské fakulty, Praha, Karolinum, 2004
- 2) Canadian Centre for Occupational Health & Safety, What is the most important part about having a good workstation?, 1998 [on line]
[cit 13.4.2007] z /http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/chair_adjusting.html
- 3) Canadian Centre for Occupational Health & Safety, Why is using the computer mouse become a problem, 1998, [on line], [cit 13.4.2007], Dostupnost z [www:](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_problems.html)
/http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_problems.html
- 4) Canadian Centre for Occupational Health & Safety, Why isn't the most common placement of the computer mouse the best?, [on line] [cit 13.4.2007], Dostupnost z [www:](http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html)
/http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_location.html

- 5) Canadian Centre for Occupational Health & Safety:How do I select the right mouse? [on line] [cit 13.4.2007],Dostupnost z www:
http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/office/mouse/mouse_selection.html
- 6) Forsstromová, B., Hampsonová M.: Alexandrova technika v těhotenství a při porodu, Brno,nakl. BARRISTER & PRINCIPAL, SPOL. s.r.o, 1996.
- 7) Gilbertová, S., Matoušek, O.: Ergonomie Optimalizace lidské činnosti, Praha, Grada Publishing a.s., 2002
- 8) Hornáček, K., Thurzová, E., Dynamizácia sedu – prevencia bolesti chrbta, Rehabilitácia č.03, 1998, str. 136-140 on line [cit 11.4.2007] dostupnost z www: <http://www.rehabilitacia.sk/9803.pdf>
- 9) Homola,J., Ergonomie počítačového pracoviště, 2006 [on line], [cit.10.3.2007] Dostupnost z www:<http://www.cdesign.cz/h/Clanky/Ar.asp?ARI=101170&CHID=4&EXPS=&EXPA=>
- 10) Janda, Vladimír: Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch, Brno, Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků 1982
- 11) Kubálková, L., Salutik aneb cvičení a posilování pro každého, Praha, Grada publishing, 2000
- 12) Lewit, K.: Manipulační léčba v myoskeletární medicíně, Praha, nakl. Sdělovací technika, spol. s.r.o. ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E Purkyně, 2003
- 13) Mandal, A.C.:Balanced sitting posture on forward sloping seat [on line] [cit 11.4.2007] z <http://www.acmandal.com/> from Work chair with tilting seat, Ergonomics, Vol. 19, No 3, p. 157. London 1976.
- 14) Neugebauer, T., Několik poznámek k ergonomii, 2004 [on line] [cit 10.3.2007] z <http://dusan.pc-slany.cz/klavesnice/neugebauer.htm>
- 15) Rašev, E.,Škola zad , Praha, Direkta, 1992

- 16) Rodney K. Lefler, DC, Ergonomic chair alternatives to traditional office chairs, 2004 [on line][cit 15.3.2007] z <http://www.spine-health.com/topics/conserv/chair/chair02.html>
- 17) Smékal, D., Opavský, J., Urban, J., Mayer, M.: Stereotyp vstávání ze sedu v klinické praxi, Rehab.fyz.Lék., 2., 55-61, 2005
- 18) Škola zdraví, portál Ordinace.cz : Pracovní prostředí [on line] , 2004, aktualizováno 1.4.2007 [cit 13.4.2007] Dostupnost z www: http://sz.ordinace.cz/lekce_uvod.php?lekce=7
- 19) Véle, F.: Kineziologie posturálního systému, Praha, Karolinum, 1995
- 20) Wildman, F.: Feldenkreis a jeho metoda – cvičení pro každý den, Praha, nakl. Pragma, 1999